

УДК 004.77

DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/173-13>**Пономарьова О. А.**

кандидат технічних наук, доцент,

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1254-4403>**Пономарьов С. М.**

старший викладач,

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4989-9750>**Ponomaryova Olena, Ponomaryiov Sergiy**

Prydniprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture

ЗАСТОСУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЯКОСТІ ПЛАТФОРМИ КОМУНІКАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗВО

У роботі була відображена актуальна на сьогоднішній день проблема переходу до застосування «Хмарних обчислень» в процесі оцінки можливого використання. Було проведено оцінки можливостей хмарних сервісів, що є частиною групового дослідження хмарних обчислень як платформи для створення комунікаційного середовища у науковій діяльності ЗВО. Були розглянуті основні можливості і функції інформаційного простору наукових комунікацій. В процесі оцінки можливого використання хмарних рішень, також розглянуті основні властивості, можливості та характеристики. Проаналізовані Web-сервіси на основі технології хмарних обчислень в аспекті задоволення цілей наукового співтовариства. При використанні можливостей цих сервісів, створюються сприятливі умови для переведення всіх необхідних функцій у віртуальний простір. При успішному здійсненні такого переходу можлива організація платформи комунікаційного середовища з новими можливостями, що відповідають сучасним вимогам безпеки і зручності використання при проведенні наукової діяльності.

Ключові слова: хмарні технології, комунікаційне середовище, наукова діяльність, хмарні обчислення, IT-система.

APPLICATION OF CLOUD TECHNOLOGY POSSIBILITIES AS A COMMUNICATION ENVIRONMENT PLATFORM IN SCIENTIFIC ACTIVITY OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

The current problem of transition to the use of "Cloud Computing" in the process of assessing possible use has been reflected in this study. Assessments of the capabilities of cloud services have been conducted, which are part of a group study of cloud computing as a platform for creating a communication environment in the scientific activities of the Free Economic Zone. The essence of the concept of cloud computing is to provide end users with remote dynamic access to services, computing resources and applications via the Internet. The main possibilities and functions of the information space of scientific communications have been considered. In the process of evaluating the possible use of cloud solutions, the main properties, capabilities and characteristics have also been considered. Web-services based on cloud computing technology in terms of meeting the goals of the scientific community have been analyzed. The most widely used and widely used cloud storage services today that can be used to build a research communication platform are cloud infrastructure providers Google, Amazon and Microsoft. When using the capabilities of these services, favorable conditions are created for the translation of all necessary functions into cyberspace. Today, no more than 37% of domestic organizations actually use cloud technologies to optimize their IT infrastructures, although the COVID-19 pandemic has significantly accelerated this process. Experts claim that Cloud Computing opens access to powerful resources, as well as provides a real opportunity to overcome the technological gap that separates Ukraine from more developed countries. With the successful implementation of such a transition, it is possible to organize a platform of communication environment with new features that meet modern requirements for safety and ease of use in scientific activities. Thus, "cloud computing" is a new approach that reduces the complexity of IT systems, through the use of a wide range of efficient technologies, self-managed and available on demand within the virtual infrastructure, as well as consumed as services.

Keywords: cloud technologies, communication environment, scientific activity, cloud computing, IT-system.

JEL classification: C10, I20, L86, O32

Постановка проблеми. Хмарні технології (Cloud computing) – технології розподіленої обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс. Суть концепції хмарних обчислень полягає в наданні кінцевим користувачам віддаленого динамічного доступу до послуг, обчислювальних ресурсів і додатків через інтернет. Розвиток сфери хостингу був обумовлений потребою в

програмному забезпеченні і цифрових послугах, якими можна було б управляти зсередини, але які були б при цьому більш економічними і ефективними за рахунок економії на масштабі.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки» від 18 жовтня

2017 року [1], одним із найбільш значущих напрямів інноваційної діяльності є розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій та робототехніки, зокрема хмарних технологій – інтелектуального моделювання, інформаційної безпеки, довгострокового зберігання даних та управління «великими даними», систем штучного інтелекту. А також уточнюється, що ці напрями разом з інтелектуальними веб-технологіями та хмарними обчисленнями є основою і для формування та визначення тематики наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок.

На сьогоднішній день не більше 37 % вітчизняних організацій на практиці застосовують хмарні технології з метою оптимізації своїх ІТ-інфраструктур, хоча пандемія COVID-19 й значно пришвидшила цей процес. Фахівці стверджують, що Cloud Computing відкриває доступ до потужних ресурсів, а також дає реальну можливість подолати технологічну прірву, яка відділяє Україну від більш розвинених країн.

Тема публікації обумовлена актуальністю хмарних обчислень на ринку ІТ на сьогоднішній день, а саме оцінка можливості використання хмарних обчислень як платформи створення комунікаційного середовища наукових досліджень у ЗВО.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні існує багато досліджень у напрямку впровадження та особливостей розгортання хмарних сервісів у бізнесі, виробництві, освітньому середовищі. Значну увагу цьому питанню приділяють зарубіжні науковці Джастін Рейх, Томас Даккор, Новембер (Justin Reich, Thomas Daccord, Alan November), Вірджинія Скот (Virginia A. Scott), Бет Шайнер Клейн, Стерлін Вівер (Alec M. Bodzin, Beth Shiner Klein, Starlin Weaver) [2] та ін. Українські науковці теж приділяють цьому питанню достатньо уваги, а саме: В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко, В. В. Бондаренко, В. М. Глушкова, О. О. Гриб'юк, М. І. Жалдак, В. С. Михалевич, Ю. І. Машбица, Н. В. Сороко, М. А. Шиненко та ін. [3–4].

Аналітики Gartner Group припускаються думки, що хмарні обчислення є найбільш перспективною стратегічною технологією майбутнього, прогнозується міграція більшої частини інформаційних технологій у хмари протягом найближчого часу [5].

Незважаючи на те, що в останні роки багато науковців займаються темою дослідження методів та засобів використання можливостей хмарних технологій у різних предметних галузях, невирішеною залишається проблема запровадження конкретних інструментів розгортання хмар для побудови ефективного комунікативного середовища.

Мета статті. Головною метою статті є оцінка можливостей застосування сучасних хмарних сервісів у якості платформи створення комунікаційного середовища наукових досліджень у закладах вищої освіти.

Вклад основного матеріалу дослідження. Хмарні обчислення представляють собою спосіб доступу, який динамічно масштабується, до зовнішніх обчислювальних ресурсів, у вигляді сервісу, що надається за допомогою Інтернету, при цьому користувачеві не потрібно ніяких особливих знань про інфраструктуру «хмари» або навичок управління цією «хмарною» технологією.

Яскравим прикладом є пошукові системи, інтерфейс яких дуже простий, але в той же час вони надають користувачам величезні обчислювальні ресурси

для пошуку потрібної інформації. Сьогодні великі обчислювальні центри не тільки дозволяють зберігати і обробляти всередині себе певні дані, але і дають можливість для створення власних віртуальних дата-центрів, дозволяючи споживачеві не витрачати сили на створення всієї інфраструктури з нуля.

Отже, «хмарні обчислення» – це новий підхід, що дозволяє знизити складність ІТ-систем, завдяки застосуванню широкого ряду ефективних технологій, керованих самостійно і доступних на вимогу в рамках віртуальної інфраструктури, а також споживаних в якості сервісів. Переходячи на приватні хмари, замовники можуть отримати безліч переваг, серед яких зниження витрат на ІТ, підвищення якості надання сервісу і динамічності бізнесу.

«Хмарні обчислення» працюють таким чином: замість придбання, установки та управління власними серверами для запуску додатків, відбувається оренда сервера у Microsoft, Amazon, Google або іншої компанії. Далі користувач управляє своїми орендованими серверами через Інтернет, оплачуючи при цьому тільки фактичне їх використання для обробки і зберігання даних.

Термін «хмара» використовується як спосіб складної інфраструктури, за якою успішно ховаються всі технічні та програмні деталі.

Головною задачею хмарного сервісу є забезпечення користувача якісною послугою.

Розрізняють декілька моделей надання послуг:

– інфраструктура як послуга (IaaS), як правило, модель IaaS має на меті надання віртуального сервера, сховища, мережевої інфраструктури;

– платформа як послуга (PaaS), надання доступу до програмної платформи. Користувачі можуть створювати і розміщувати власні додатки на базі даної платформи, вони мають доступ до управління ресурсами нижчого рівня (операційна система, сховища даних і т.д.);

– ПЗ як послуга (SaaS), надання програмного забезпечення. У даній моделі користувачі отримують доступ тільки до функціоналу необхідного ПЗ через мережу.

У зв'язку з відносною новизною хмарних технологій, питання доцільності їх впровадження викликає безліч дискусій на тему здатності організувати єдиний інформаційний простір. Прийняти ефективне рішення, щодо впровадження розсіяних обчислень, складне завдання, що вимагає повного аналізу підприємства та середовища, для яких ми припускаємо розгортати, так звані, «Віддалені робочі столи».

До беззаперечних переваг використання хмарних технологій для створення платформи комунікаційного середовища освіти та наукових досліджень можна віднести:

– можливість побудови Web-орієнтованих лабораторій (хабів) в конкретних предметних областях (об'єднання сучасних концепцій web 2.0 з можливістю доступу до прикладних моделей);

– інтерактивний доступ до інструментів моделювання;

– підтримка розподіленої розробки (система контролю версій, інструмент управління проєктами та відслідковування помилок);

– механізми додавання нових ресурсів;

– інформаційні ресурси (wiki, презентації та інше);

– підтримка користувачів;

– візуалізація результатів та ін. [6, с. 77].

Принципово нові можливості для дослідників з організації доступу, розробці і поширенню приклад-

них моделей (внаслідок, можливість створення співтовариств професіоналів у спеціалізованих областях, стандартизація використовуваного інструментарію, форматів зберігання даних).

Принципово нові можливості при передачі знань.

Узагальнена структура дослідницького «хабу» представлена на рисунку 1.

Наукові комунікації, дослідження, які проводяться у ЗВО, можна спрощено розділити на наступні частини, що представлені на рисунку 2.

Для того, щоб зв'язати наявні складові наукових комунікацій, потрібно враховувати потреби користувачів, розробити певний план, що відображає саме завдання даного структурного підрозділу ЗВО з його особливостями, з уже реалізованою ІТ інфраструктурою, покладаючись на досвід минулих років, створити щось нове.

Хмарні технології дають можливість створення Web-орієнтованих лабораторій (хабів) в конкретних предметних областях науково-дослідницької діяльності:

- розробка нових методів вирішення завдань і проведення наукових досліджень;
- робота з аспірантами і робота спеціалізованих учених рад;
- підготовка наукових публікацій;
- проведення наукових досліджень за участю студентів;
- організація НДР студентів (виставок, конкурсів, публікацій);
- організація наукових зв'язків з підприємствами і організаціями.

Найбільш використовуваними та розповсюдженими на сьогоднішній час серед хмарних сервісів зберігання даних, що можуть бути використаними для створення комунікаційної платформи наукових досліджень, є постачальники хмарної інфраструктури Google, Amazon та Microsoft.

Google [7].

Google Drive – хмарне сховище даних, що належить компанії Google, яке дозволяє користувачам зберігати свої дані на серверах в хмарі і ділитися ними з іншими користувачами в Інтернеті. Google Drive відрізняється лаконічним інтерфейсом і пропонує встановити зручні програмні клієнти для смартфонів і планшетів на базі операційної системи Android, ПК і ноутбуків під управлінням операційної системи Windows або MacOS, мобільних пристроїв iPhone і iPad. У майбутньому очікується більш тісна інтеграція сховища з операційною системою Chrome OS і підтримка Linux. Кожен користувач Google Drive отримує до 15 Гбайт вільного простору на всі сервіси Google (в тому числі Gmail і Photos). При цьому він сам може вирішити, скільки місця виділити під пошту і який обсяг залишити під важливі файли. Працювати з файлами в Google Drive можна прямо в браузері. Google Drive можна перетворити в окрему папку в документах смартфона, планшета або ПК, і її вміст буде синхронізуватися автоматично.

Google App Engine – сервіс хостингу сайтів та web-додатків на серверах Google. Безкоштовно надається до 1 Гб дискового простору, 10 Гб вхідного трафіку в день, 10 Гб вихідного трафіку в день, 200 мільйонів гігаціклов CPU в день і 2 000 операцій відправлення електронної пошти в день. Додатки, що розгортаються на базі App Engine, повинні бути написані на Python, Java або Go. Пропонується набір API для сервісів сховища datastore API (BigTable) акаунтів Google, набір API для завантаження даних по URL, електронної пошти і т.і.

Amazon [8].

Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) – онлайн-нова веб-служба, пропонує Amazon Web Services, що надає можливість для зберігання і отримання будь-якого обсягу даних, в будь-який час з будь-якої точки мережі, так званий файловий хостинг.

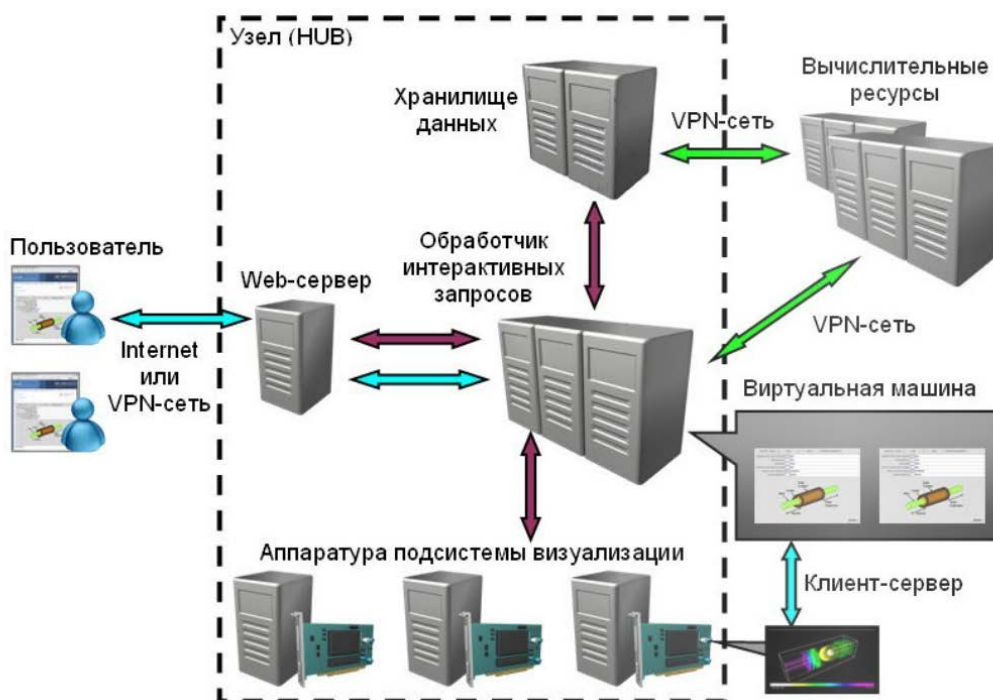


Рис. 1. Узагальнена структура науково-дослідного «хабу»

Джерело: [6, с. 78]

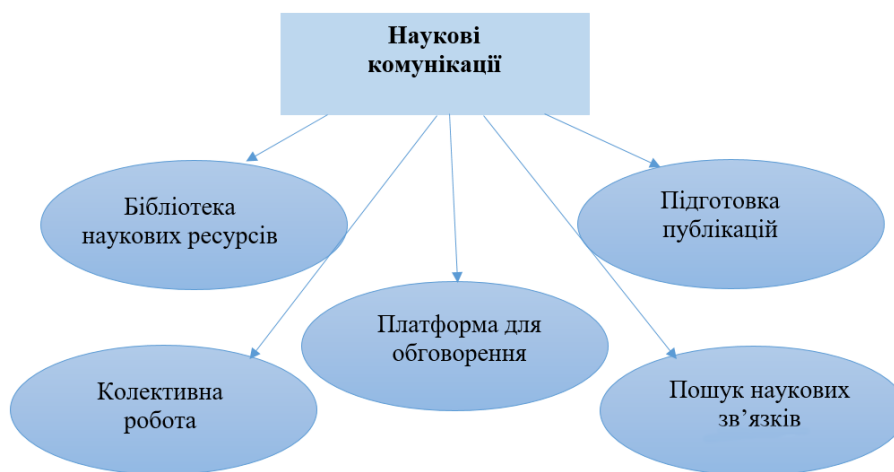


Рис. 2. Представлення наукових комунікацій як платформи наукових досліджень

Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) – веб-сервіс, що надає обчислювальні потужності в хмарі. Він дає користувачам повний контроль над обчислювальними ресурсами, а також доступне середовище для роботи. Amazon EC2 дозволяє користувачам створити Amazon Machine Image (AMI), який буде містити їх застосування, бібліотеки, дані і пов'язані з ними конфігураційні параметри, або використовувати заздалегідь налаштовані шаблони образів для роботи Amazon S3. Amazon EC2 надає інструменти для зберігання AMI. Amazon S3 надає безпечно, надійне і швидке сховище для зберігання образів.

Microsoft OneDrive – інтернет-сервіс зберігання файлів з функціями файлообміну, створений і керований компанією Microsoft. Сервіс OneDrive дозволяє зберігати до 5 ГБ інформації (або 25 ГБ для користувачів, які мають право на безкоштовне оновлення) у вигляді стандартних папок. Користувачі можуть переглядати, завантажувати, створювати, редагувати і обмінюватися документами Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint і OneNote) безпосередньо в веб браузері. Присутній віддалений доступ до комп'ютера, що працює під управлінням Windows.

Windows Azure – платформа хмарних сервісів, розроблена Microsoft. Реалізує моделі PaaS і IaaS. платформа надає можливість розробки і виконання програм і зберігання даних на серверах, розташованих в розподілених центрах даних.

Платформа Windows Azure має API, побудоване на REST, HTTP і XML, що дозволяє розробникам використовувати хмарні сервіси з будь-якою операційною системою, пристроями та платформами.

Dropbox [9] – дозволяє користувачам зберігати свої дані на серверах в хмарі і розділяти їх з іншими користувачами в інтернеті. Його робота побудована на синхронізації даних. Dropbox надає три тарифні плани, в тому числі і безкоштовний – 2 Гб.

Додаток Dropbox можна скачати і інстальувати на PC, Mac, Linux або мобільний пристрій. Одна з головних переваг Dropbox – легкість і інтуїтивність у використанні – потрібно просто завантажити файли в папку Dropbox, розшарити її або синхронізувати з потрібним пристроєм.

Oracle Exalogic Elastic Cloud [10].

Компанія ORACLE працює над концепцією ПЗ як послуги протягом багатьох років. Компанія визнана

одним з провідних постачальників ПЗ, побудованого за технологією хмари, і працює з більш ніж 6 мільйонами користувачів.

Для хмарних обчислень компанія ORACLE пропонує дві ключові технології: віртуалізація і кластеризація серверів. Віртуалізація дозволяє легко розгортати нові додатки на вимогу і є хорошим способом поділу апаратних засобів між завданнями. Об'єднання в кластери важливо для підвищення диверсифікації ресурсів між додатками, тим самим підвищуючи їх доступність і відмовостійкість.

Додатковими сервісами Oracle Cloud Platform будуть:

- Java Services для розробки і розгортання додатків Java з використанням Oracle WebLogic і управління ними;

- Developer Services, що дозволяють розробникам додатків організувати спільну роботу;

- Web Services для швидкого створення веб-додатків за допомогою PHP, Ruby і Python;

- Mobile Services, що дозволяють розробникам створювати кросплатформні мобільні додатки для смартфонів і планшетів, що не потребують адаптації і використовують HTML5;

- Documents Services, що дозволяють учасникам проекту організувати співпрацю і колективно використовувати документи за допомогою онлайн-робочих просторів і порталів;

- Sites Services, що дозволяють бізнес-користувачам розробляти і обслуговувати привабливо оформлені веб-сайти в домені .com;

- Analytics Services, що дозволяють бізнес-користувачам за допомогою хмари створювати і спільно використовувати аналітичні панелі і звіти.

Висновки. У роботі проведена оцінка можливостей хмарних сервісів, що є частиною групового дослідження хмарних обчислень як платформи для створення комунікаційного середовища у науковій діяльності ЗВО.

При використанні можливостей цих сервісів, створюються сприятливі умови для переведення всіх необхідних функцій у віртуальний простір. При успішному здійсненні такого переходу можлива організація платформи комунікаційного середовища з новими можливостями, що відповідають сучасним вимогам безпеки і зручності використання при проведенні наукової діяльності.

Список використаних джерел:

1. Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 18 жовтня 2017 № 980. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/980-2017-%D0%BF#Text> (дата звернення: 03.08.2021).
2. Шиненко М.А., Сороко Н.В. Використання хмарних технологій для професійного розвитку вчителів (зарубіжний досвід). *Інформаційні технології в освіті*. 2012. № 11. С. 206–214.
3. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.
4. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1-hmary> (дата звернення: 22.07.2021).
5. Daryl C. Plummer, David W. Cearley, David Mitchell Smith. Cloud Computing Confusion Leads to Opportunity. *Report No G00159034. Gartner Group*. 2008. URL: http://www.gartner.com/it/content/868800/868812/cloud_computing_confusion.pdf (дата звернення: 22.07.2021).
6. Пленарные доклады международной конференции. *Параллельные вычисления и задачи управления*. 2010. № 5. URL: <https://www.yumpu.com/it/document/read/41477186/> (дата звернення: 05.08.2021).
7. Learn to build anything with Google : веб-сайт. URL: <https://developers.google.com/> (дата звернення: 03.08.2021).
8. AWS : веб-сайт. URL: <http://aws.amazon.com/> (дата звернення: 03.08.2021).
9. Порівняння хмарних сховищ OneDrive, DropBox, Google Drive і Box : веб-сайт. URL: https://bankchart.com.ua/finansoviy_gid/groshi_rodini/statti/porivnyannya_hmarnih_shovisch_onedrive_dropbox_google_drive_i_box (дата звернення: 12.08.2021).
10. ORACLE CLOUD Infrastructure : веб-сайт. URL: <http://www.oracle.com/us/solutions/cloud/overview/index.html> (дата звернення: 07.08.2021).

References:

1. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2017) *Dejaki pytannja vyznachennja serednjostrokovykh priorytetnykh naprjamiv innovacijnoji dijajlnosti zaghajnoderzhavnogho rivnja na 2017–2021 roky* [Some issues of determining the medium-term priority areas of innovation at the national level for 2017–2021]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/980-2017-%D0%BF#Text> (accessed 3 August 2021).
2. Shinenko M.A., Soroko N.V. (2012) Vykorystannia khmarnykh tekhnolohii dlja profesiinoho rozvytku vchyteliv (zarubizhnyi dosvid) [Use of cloud technologies for professional development of teachers (foreign experience)]. *Information technology in education*, no. 3, pp. 206–214.
3. Bykov V.Yu. (2008) *Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity* [Models of organizational systems of open education]. Kyiv: Atika. (in Ukrainian)
4. Hrybiuk O.O. (2013) Pespektyvy vprovadzhennia khmarnykh tekhnolohii v osviti [Prospects for the introduction of cloud technologies in education]. Available at: <http://lib.iitta.gov.ua/1111/1/grybyuk-stattya1-hmary> (accessed 22 July 2021).
5. Daryl C. Plummer, David W. Cearley, David Mitchell Smith (2008) Cloud Computing Confusion Leads to Opportunity. *Report No G00159034. Gartner Group*. Available at: http://www.gartner.com/it/content/868800/868812/cloud_computing_confusion.pdf (accessed 22 July 2021).
6. (2010) Plenarnye doklady mezhdunarodnoy konferentsii [Plenary reports of the international conference]. *Parallel'nye vychisleniya i zadachi upravleniya* [Parallel calculations and control problems], no. 5. Available at: <https://www.yumpu.com/it/document/read/41477186/> (accessed 3 August 2021).
7. Learn to build anything with Google: website. Available at: <https://developers.google.com/> (accessed 22 July 2021).
8. AWS: website. Available at: <http://aws.amazon.com/> (accessed 3 August 2021).
9. Porivniannia khmarnykh skhovyshch OneDrive, DropBox, Google Drive і Box: website. Available at: https://bankchart.com.ua/finansoviy_gid/groshi_rodini/statti/porivnyannya_hmarnih_shovisch_onedrive_dropbox_google_drive_i_box (accessed 12 August 2021).
10. ORACLE CLOUD Infrastructure: website. Available at: <http://www.oracle.com/us/solutions/cloud/overview/index.html> (accessed 3 August 2021).