

<https://doi.org/10.31516/2410-5333.068.07>¹

УДК 004.76:027:001.83] (100) (045)

Я. Ю. Мартиненко

аспірант, Харківська державна академія культури, м. Харків, Україна

asp_martynenko_yaroslav@xdak.ukr.education

<https://orcid.org/0009-0003-2923-7757>

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІБЛІОТЕКАХ: ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД

У статті здійснено аналіз закордонних досліджень проблеми впровадження хмарних технологій у діяльність сучасних бібліотек. Автор розглядає основні напрями вивчення хмарних технологій у контексті інформаційно-бібліотечної діяльності, аналізує, що є предметом дослідження закордонного наукового дискурсу в контексті визначення хмарних технологій, основних їх характеристик, моделей обслуговування та моделей розгортання. Представлено різні підходи науковців щодо переваг і ризиків застосування хмарних технологій у бібліотеках. Підкреслено вплив хмарних технологій на трансформацію бібліотечних послуг та модернізацію інформаційно-бібліотечної діяльності, зосереджено увагу на переліку бібліотечних послуг, що можуть бути значно покращені в результаті впровадження хмарних технологій. Особливу увагу приділено ролі хмарних технологій у створенні цифрової бібліотеки. На основі проведеного аналізу визначено, що хмарні технології є перспективним засобом модернізації сервісної функції сучасних бібліотек, а закордонний досвід їх впровадження може бути використаний для реалізації цього процесу в українських бібліотеках.

Ключові слова: *хмарні технології, бібліотека, бібліотечні послуги, моделі розгортання, моделі обслуговування, інфраструктура як послуга (IaaS), платформа як послуга (PaaS), програмне забезпечення як послуга (SaaS).*

Y. Martynenko

postgraduate student, Kharkiv State Academy of Culture, Kharkiv, Ukraine

RESEARCH ON THE PROBLEM OF IMPLEMENTING CLOUD TECHNOLOGIES IN LIBRARIES: INTERNATIONAL EXPERIENCE

The relevance of the topic. Modern information technologies have a significant impact on the activities of various social institutions, including libraries, which are important information and scientific centers and are designed to meet the needs and requests of users in accordance with the requirements of the information society. Among these technologies, cloud computing is becoming increasingly popular, which is an essential factor in the modernization of the service function of libraries in today's conditions and makes it possible to increase the efficiency of providing library services in accordance with the challenges of the information society and user requests. Cloud technologies allow ensuring the quality and reliability of providing such services, create the prerequisites for the professional development of library workers, and become an important factor in the modernization of modern libraries, therefore their implementation in the activities of libraries is attracting increasing attention from both scientists and practitioners in the information and library sphere.

1 This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

The purpose of the article is to characterize foreign experience in implementing cloud technologies in the activities of modern libraries.

The methodology of this study is based on a comprehensive analysis and theoretical synthesis of the main developments of foreign scientific research. Special attention is paid to those scientific works that emphasize the advantages and risks of implementing cloud technologies in the activities of modern libraries.

The results. The analysis made it possible to identify the main directions, problems and prospects for the use of cloud technologies in modern Ukrainian libraries. It was determined that cloud technologies are used to create digital libraries and repositories, to improve library search, to catalogue and ensure unhindered online access to library resources at any time from any location, to ensure effective communication with library users. Attention is emphasized that during the transition of libraries to cloud computing, it is necessary to take into account the advantages and risks of these technologies, identified by researchers.

The scientific novelty of this study lies in a comprehensive analysis of the main aspects of studying the features of implementing cloud technologies in libraries, identified in foreign scientific research, and systematizing the information obtained in order to take these developments into account in the practice of applying cloud technologies in the activities of Ukrainian libraries.

The practical significance of the study lies in the possibility of using its results to develop recommendations for the implementation of cloud technologies in the practice of information and library activities in the conditions of Ukrainian realities, taking into account the theoretical and practical developments of foreign researchers.

Conclusions. Cloud technologies are an important factor in the modernization of modern libraries, their implementation in information and library activities requires careful preparation, comprehensive understanding and consideration of the advantages and risks of such implementation, which will be facilitated by the generalization of foreign theoretical and practical experience in implementing this process.

Keywords: *cloud technologies, library, library services, deployment models, service models, infrastructure as a service (IaaS), platform as a service (PaaS), software as a service (SaaS).*

Актуальність дослідження. Сучасні інформаційні технології є визначальними для розвитку будь-якої галузі суспільства. Серед них дедалі більшої популярності набувають хмарні обчислення, які застосовуються в багатьох соціальних інститутах, зокрема в бібліотеках, інформаційних центрах, та є суттєвим чинником модернізації сервісної функції цих установ. Хмарні технології дозволяють забезпечити якість і надійність надання інформаційно-бібліотечних послуг кінцевим користувачам, створюють передумови для професійного розвитку працівників бібліотек, стають важливим чинником модернізації сучасних бібліотек, тому їх упровадження в діяльність бібліотек привертає все більше увагу як науковців, так і практиків інформаційно-бібліотечної сфери. Хмарні технології використовуються для створення цифрових бібліотек, автоматизації процесів обслуговування, спільного використання розподілених ресурсів та послуг, безперешкодного доступу до них, а їх упровадження потребує ретельного вивчення з метою оптимізації цього процесу й забезпечення ефективності їх використання в бібліотеках різних типів.

Постановка проблеми. Для забезпечення умов ефективного використання хмарних технологій у діяльності сучасної бібліотеки необхідно систематизувати наявні в науковому дискурсі напрацювання щодо особливостей застосування їх у бібліотеках, з'ясувати ті проблеми, що є найбільш актуальними в наукових розвідках, дотичних до впровадження хмарних технологій у бібліотеках, а також визначити потенційні можливості забезпечення ефективності такого впровадження та напрями діяльності бібліотек у контексті використання хмарних обчислень. Аналіз досліджень цієї проблематики дозволяє окреслити основні питання, що стосуються впровадження хмарних технологій у діяльність бібліотек і які розглядаються науковцями США, Канади, Індії, КНР, багатьох африканських країн. На основі цього також можемо підтвердити їх актуальність як для сучасного наукового дискурсу, так і для практики інформаційно-бібліотечної діяльності. Узагальнення опрацьованого матеріалу вможливує практичне застосування міжнародного досвіду впровадження хмарних технологій у бібліотеках, сприяє виробленню практичних рекомендацій для працівників українських бібліотек стосовно цього питання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові розвідки, що стосуються проблем упровадження хмарних технологій у бібліотеках, досліджують такі аспекти: визначення та основні характеристики хмарних технологій у контексті їх застосування в інформаційно-бібліотечній діяльності (Shivaleela & Bharathi, 2022; Dastagiri & Kumar, 2017; Jamal & Khan, 2020; Dutt, 2015; Goyal & Jatav, 2012; Suman et al., 2023; Shylendra Kumar & Mamatha, 2017; Azam, 2019; Sujatha & Ambia, 2024; Schubert & Jeffery, 2012); типи моделей хмарних технологій та можливості їх застосування в сучасних бібліотеках (Maitra & Mudholkar, 2011; Gosavi et al., 2012; Lata, 2015); переваги та ризики використання хмарних технологій у різних соціальних інститутах, зокрема в бібліотеках (Shivaleela & Bharathi, 2022; Dutt, 2015; Goyal & Jatav, 2012; Suman et al., 2023; Yuvaraj, 2015; Lata, 2015; Gonzales, 2023; Sakib et al., 2019; Ruhela & Hasan, 2018; Ahmad & Gorantla, 2017; Singh & Pradhan, 2023; Kutty, 2019; Singh, 2023).

Найактуальнішими в контексті нашого дослідження є розвідки щодо особливостей упровадження хмарних обчислень у бібліотеках (Abidi & Abidi, 2012; Kaushik & Kumar, 2013; Rakesh, 2017; Shylendra Kumar & Mamatha, 2017; Yuvaraj, 2020; Wada, 2018; Mahalakshmi & Maidhili, 2015; Oboite & Dorcas, 2022; Rivai & Wang, 2020, Singh, 2023).

Методологія дослідження базується на системному, інформаційному та соціокомунікативному підходах і передбачає використання загальнонаукових методів дослідження: аналіз, синтез, систематизація, узагальнення. Аналіз наукових публікацій дозволяє визначити теоретичні засади впровадження хмарних технологій у бібліотеках, уможливує виявлення основних аспектів і напрямів їх застосування в діяльності сучасних бібліотек. Систематизація та узагальнення дозволяють сформулювати цілісне уявлення про стан вивчення проблеми, що досліджується, визначити основні напрями подальших розвідок.

Мета статті — охарактеризувати закордонний досвід упровадження хмарних технологій у діяльність сучасних бібліотек.

Виклад основного матеріалу дослідження. Хмарні обчислення, відповідно до визначення Національного інституту технологій і стандартів (NIST), — це модель забезпечення зручного мережевого доступу до певного пулу обчислювальних ресурсів (мереж, серверів, сховищ, додатків, служб), що можуть бути швидко надані з мінімальними зусиллями щодо управління та взаємодії з постачальником послуг та мінімальними витратами (Mell & Grance, 2011; Goyal & Jatav, 2012; Adegbilero-Iwari & Hamzat, 2017).

Національний інститут стандартів та технологій (NIST) США (Mell & Grance, 2011) та інші дослідники (Mate, 2016; Akar & Mardikyan, 2016), визначають два типи моделей хмарних обчислень: моделі обслуговування та моделі розгортання.

Моделі обслуговування ґрунтуються на платформі хмарних обчислень та існують трьох типів: інфраструктура як послуга (IaaS), платформа як послуга (PaaS), програмне забезпечення як послуга (SaaS). Нижче розглянемо їх детальніше:

1. IaaS — інфраструктура як послуга передбачає, що постачальники пропонують фізичні або віртуальні комп'ютери, сховища, брандмауери (захищають від кібератак), технології, що контролюють навантаження, зокрема комутатори та маршрутизатори (Mell & Grance, 2011; Mate, 2016). М. Yuvaraj вказує, що IaaS пропонує бібліотекам необхідну інфраструктуру (електронне сховище), яка доповнює програмне забезпечення з відкритим кодом (DSpace, Eprints, Fedora), або хостингові програмні пакети (Digitalcommons, SimpleDL) для управління репозиторіями та архівами електронних бібліотек (Yuvaraj, 2020).

2. PaaS — платформа як послуга, що надає послуги та продукти кінцевим користувачам на основі щомісячної оренди (Mell & Grance, 2009; Mate, 2016). Як зазначає М. Yuvaraj, PaaS надає бібліотекам середовище виконання, у якому розробники систем можуть писати й розгортати додатки безпосередньо на рівні PaaS. Наприклад, інтегровані бібліотечні системи (Koha, Greenstone), Google Docs, WorldCat та предметні аналоги є деякими з бібліотечних платформ у хмарі. Відомими провайдерми PaaS є Microsoft Azure, Google Maps, ADP Payroll Processing та поштові сервіси (Yuvaraj, 2020).

3. SaaS — програмне забезпечення як послуга, що може бути отримана як оренда чи за лізингом (Mell & Grance, 2011; Mate, 2016). Як указує М. Yuvaraj, у бібліотеках часто використовують SaaS, зокрема EBSCO Discovery Services, програмне забезпечення для управління цитуванням і LibGuides. Інші відомі приклади — Salesforce.com, Google Apps, VoIP від Vonage та Skype (Yuvaraj, 2020).

М. Yuvaraj означає моделі загального використання бібліотеками ресурсів хмарних обчислень. Він зазначає, що бібліотека розглядається як триада книг, користувачів і персоналу, відповідно, в хмарному ландшафті бібліотеки можуть зробити доступними в хмарі свої колекції, функції, послуги та співробітників (Yuvaraj, 2015).

На думку автора, кожна бібліотека, яка вирішує перенести свої послуги в хмари, повинна мати стратегічний план цієї діяльності, особливо коли йдеться про спільну діяльність кількох бібліотек.

Модель розгортання хмари представляє хмарне середовище, що визнається передусім масштабом та доступом. Науковці виокремлюють такі моделі розгортання хмари: приватна, публічна, суспільна (хмара спільноти), гібридна (Mell & Grance, 2011; Shivaleela & Bharathi, 2022; Dutt, 2015; Goyal & Jatav, 2012; Shylendra Kumar & Mamatha, 2017).

На думку М. Yuvaraj, у процесі розгортання приватної хмари обчислювальна інфраструктура не є відкритою для всіх, а обмежена для ексклюзивного використання однією організацією. Її також називають внутрішньою хмарию, оскільки вона створюється для внутрішніх потреб організацій або бібліотек. У цій моделі хмарні ресурси є більш захищеними, а обчислювальна інфраструктура може належати або обслуговуватися організацією, передаватися на аутсорсинг третій стороні або поєднувати обидва варіанти (Yuvaraj, 2020).

Модель розгортання публічної хмари передбачає, що інфраструктура доступна для широкого загалу, послуги є безплатними або сплачуються по факту використання; хмарна інфраструктура належить установі, що продає хмару. На думку М. Yuvaraj, у цій моделі необхідна інфраструктура (система та ресурси) для надання послуг знаходиться в приміщенні постачальника послуг і контролюється ним. Прикладами публічних хмарних сервісів є Microsoft Office 365, Amazon EC2, Google Print, Google Docs і Amazon Cloud Player та ін. (Yuvaraj, 2020).

Модель розгортання хмари спільноти (суспільна хмара) передбачає, що декілька організацій спільно використовують хмарну інфраструктуру, яка може керуватися третьою стороною, витрати при цьому для кінцевого користувача будуть вищими. Майже немає відмінностей від публічної хмари, крім того, що вона доступна лише певній обраній групі клієнтів. Вартість послуг ділиться між учасниками спільноти, тому вона є нижчою, ніж приватної хмари (Mell & Grance, 2011; Mate, 2016; Gosavi & Shinde, 2012).

Модель розгортання гібридної хмари передбачає об'єднання двох чи більше хмарних інфраструктур, зокрема приватних, публічних, суспільних. Архітектура гібридної хмари потребує як локальних ресурсів, так і зовнішньої (віддаленої) серверної хмарної інфраструктури. Як вказує М. Yuvaraj, у гібридній хмарній моделі обчислювальна інфраструктура є комбінацією двох або більше інших хмарних моделей. Кожна хмара в цій моделі існує окремою: хмари пов'язані між собою лише за допомогою стандартних протоколів, щоб забезпечити переносимість даних і додатків. Наприклад, бібліотеки можуть вирішити зберігати додатки, які вони вважають конфіденційними, у приватній хмарі, тоді як менш конфіденційні додатки можуть бути перенесені до публічної хмари (Yuvaraj, 2020).

Стосовно моделей розгортання хмарних обчислень у бібліотеках М. Yuvaraj пропонує виокремити чотири моделі бібліотек у хмарі:

- модель відкритої хмарної бібліотеки, у якій дані, додатки та сервіси розміщуються в загальнодоступній (публічній) хмарі;
- закритої хмарної бібліотеки, у якій бібліотечні дані, додатки та сервіси розміщуються в приватній хмарі з обмеженнями доступу, якими керує бібліотека або постачальник послуг; ці сервіси залишаються в межах бренд-мауера;
- інтегрованої хмарної бібліотеки, тобто бібліотеки, що мають однакову місію і групи користувачів, можуть співпрацювати для створення спільної хмари;
- хмарної бібліотеки видавця, у якій видавці створюють приватну хмару для розміщення е-контенту (е-книги, е-журнали, е-зіни, е-дисertaції, е-друковані видання) у хмарі (Yuvraj, 2020).

Науковці вказують, що бібліотеки змінюють свої послуги, додаючи хмарні технології та мережеву взаємодію щодо надання послуг, щоб ці послуги були доступними незалежно від часу та місця розташування (Fakir et al., 2020). На думку М. Yuvraj, упровадження хмарних технологій у бібліотеках не було раптовим явищем, а відбувалося поступово, під впливом таких технологічних явищ, як виникнення недорогих сховищ і потужних процесорів (Yuvraj, 2020).

У наукових розвідках, присвячених упровадженню хмарних технологій у роботу бібліотек, акцентується на створенні цифрової бібліотеки та репозиторіїв, де використовується таке програмне забезпечення, як Dspace і Fedora; DuraCloud, що надає вихідний код і стандартний інтерфейс для використання програмних засобів щодо розробки цифрової бібліотеки та репозиторію (Kaushik & Kumar, 2013; Rakesh, 2017; Fakir et al., 2020).

Також хмарні технології вдало використовуються для забезпечення пошуку бібліотечних даних (Kaushik & Kumar, 2013; Rakesh, 2017). Популярною службою пошуку бібліотечних даних є служба OCLC WorldCat, представлена в хмарі. OCLC (Online Computer Library Center) надає різні хмарні послуги, які можуть використовуватися бібліотеками через WorldShare Management Services (WMS), що об'єднує управління всіма електронними ресурсами бібліотеки щодо їх пошуку, отримання, розповсюдження, каталогізації тощо (Suman et al., 2023).

Надзвичайно актуальним є використання хмарних обчислень для збереження важливих файлів, тобто для створення сховищ інформації (Kaushik & Kumar, 2013; Rakesh, 2017). Бібліотеки отримують необмежене хмарне сховище за низькою ціною з можливістю постійного доступу до нього. Прикладами служб такого зберігання є Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox тощо (Suman et al., 2023).

Також хмарні технології використовуються для створення хостингу веб-сайтів, оскільки в такому разі бібліотека сплачує за використані ресурси, а не за обсяг дискового простору на сервері. Прикладом такої послуги є розміщення вебсайтів за межами серверів Google Site Library (Suman et al., 2023; Fakir et al., 2020).

Дослідники вказують, що хмарні технології дозволяють бібліотекам знизити вартість і підвищити надійність та продуктивність інформаційно-бібліотечної діяльності (Shylendra Kumar & Mamatha, 2017).

Також науковці розглядають переваги та ризики використання хмарних обчислень у різних соціальних інститутах, зокрема й у бібліотеках (Shivaleela & Bharathi, 2022; Dutt, 2015; Goyal & Jatav, 2012; Gupta, 2018; Suman et al., 2023; Yuvaraj, 2015; Lata, 2015; Gonzales, 2023; Sakib et al., 2019; Ruhela & Hasan, 2018; Ahmad & Gorantla, 2017; Singh & Pradhan, 2023; Kuttty, 2019; Singh, 2023).

На думку дослідників (Maitra & Mudholkar, 2011; Dutt, 2015; Lata, 2015; Wang et al., 2010, Erbes et al., 2012), суттєвими перевагами впровадження хмарних технологій у бібліотеках є:

- здебільшого необмеженість хмарних сховищ щодо кількості інформації, що зберігається;
- можливість відновлення та резервного копіювання самими постачальниками хмарних послуг;
- орієнтація на користувача: хмарні обчислення є орієнтованими на користувача технологіями, оскільки вможливають своєчасне надання йому інформації без надмірних зусиль та витрат;
- безпека: хмарні обчислення підвищують рівень безпеки даних, позаяк користувачі можуть віддалено стирати дані з втрачених ноутбуків або смартфонів, що є запобіганням потрапляння даних у чужі руки;
- швидке розгортання, оскільки хмарні обчислення легко налаштовуються;
- самообслуговування на запит, оскільки хмарні обчислення забезпечують швидку та ефективну візуалізацію, вебуправління й інтерфейс (Suman et al., 2023; Maitra & Mudholkar, 2011; Dutt, 2015);
- покращена сумісність форматів документів: усі документи, створені вебдодатками, можуть бути прочитані будь-яким користувачем, який отримує доступ до цього додатка;
- незалежність від домашніх пристроїв: при зміні комп'ютера або переході на переносний пристрій доступні додатки залишаються доступними (Lata, 2015);
- екологічна безпека: хмарні обчислення є більш екологічною практикою, оскільки хмарним центрам обробки даних не потребують стільки ж інфраструктури й простору, як локальному серверу (Kumar, 2021).

Суттєвими ризиками є можливі проблеми з мережею, сервером, відсутністю підключення до інтернету, низька пропускна здатність — усе це погіршує роботу установ з використанням хмарних обчислень, оскільки без підключення до Мережі клієнти не можуть використовувати важливі функції хмари, тобто обчислення та зберігання даних. Серед ризиків використання хмарних технологій називають також залежність від постачальника хмарних послуг, обмеження контролю користувачів, нерозділеність даних, особливо коли певні дані потрібно розділити (Maitra & Mudholkar, 2011; Dutt, 2015; Suman et al., 2023).

М. Yuvaraj розглядає такі ризики використання хмарних технологій у бібліотеці: небажання працівників бібліотеки використовувати хмарні технології; непідготовленість працівників бібліотеки до впровадження хмарних обчислень; невирішеність правових та адміністративних питань; недостатність фінансування; відсутність необхідної інфраструктури; низька швидкість підключення до інтернету; проблеми безпеки, надійності й конфіденційності інформації (Yuvaraj, 2015).

Важливим є те, що науковець пропонує заходи, які допоможуть бібліотекам знизити ризики впровадження хмарних обчислень, зокрема: необхідність точно стежити за витратами й можливостями витрат; важливість підготовки бібліотеки до впровадження хмарних обчислень у її діяльність, зокрема до управління хмарними послугами, працювати в цьому напрямі, щоб її ІТ-персонал став експертом в управлінні хмарними технологіями; оскільки хмарні обчислення є величезним внеском у «зелені» обчислення, бібліотекам необхідно зосередитися на постачальнику послуг, який споживає менше енергії, менше використовує ресурсів і має позитивний вплив на суспільство; важливість зберігання резервних копій даних, щоб уникнути їх втрати (Yuvaraj, 2020).

М. Dutt також розглядає роль працівників бібліотеки та зміну їхніх функцій в умовах впровадження хмарних технологій (Dutt, 2015).

Науковці наголошують на необхідності підготовки працівників бібліотек до впровадження сучасних інформаційних технологій, зокрема й хмарних обчислень. Щоб підготувати належного рівня фахівців, освітні програми бібліотекарів мають містити такі дисципліни: вебдизайн, цифрове архівування і збереження, цифрову каталогізацію, індексування метаданих і керування базами даних, мови програмування, стандарти і технології XML, а також базове системне адміністрування (Wada, 2018).

На думку М. Yuvaraj, бібліотеки зможуть отримати більшу вигоду, якщо будуть брати спільну участь у переході на хмарні технології. Користувачі бібліотек висловлюють бажання отримувати інформацію через такі сервіси, як вебпошта (Gmail, Yahooemail, Sifymail), онлайн-системи зберігання даних (Skydrive, Idrive, Box.net), вебінструменти офісів (Google Docs і Zoho), використання вебрідерів RSS (Bloglines, Google Reader). Автор зазначає, що більшість основних проблем сучасних бібліотек можливо вирішити за допомогою впровадження хмарних технологій для спільного використання ресурсів (Yuvaraj, 2015). Хмарні рішення допомагають реалізовувати функції бібліотеки в сучасних умовах, вони дедалі більше стають частиною діяльності бібліотек, охоплюють багато бібліотечних служб, зокрема придбання, поширення та зберігання інформації (Wada, 2018).

Висновки. Отже, аналіз закордонних наукових розвідок щодо дослідження проблеми впровадження хмарних технологій у діяльність сучасних бібліотек засвідчив, що ця проблема є надзвичайно актуальною для багатьох країн. Практичний досвід бібліотек США, європейських країн, Індії, Пакистану, країн Африки свідчить, що хмарні технології мають широке застосування в різних

сферах інформаційно-бібліотечної діяльності, оскільки є важливим інструментом оптимізації надання бібліотечних послуг, створюють передумови для модернізації всіх процесів цієї діяльності.

Виконаний аналіз дозволив визначити основні напрями, проблеми та перспективи їх використання в сучасних українських бібліотеках. Хмарні технології застосовуються для створення цифрових бібліотек і репозиторіїв, для удосконалення бібліотечного пошуку, для каталогізації та забезпечення безперешкодного онлайн-доступу до бібліотечних ресурсів у будь-який час із будь-якої локації, організації ефективної комунікації з користувачами бібліотек. Під час переходу бібліотек на хмарні обчислення, необхідно зважати на переваги й ризики цих технологій, виокремлені дослідниками. Особливу увагу слід звертати на проблеми безпеки та захисту персональних даних, підготовки бібліотечних працівників до роботи з такими технологіями.

Важливо також враховувати досвід спільного використання хмарних ресурсів бібліотеками, тобто створення бібліотечних спільнот.

Перспективами подальших досліджень вважаємо адаптацію закордонних практик використання хмарних технологій у бібліотеках до інформаційно-бібліотечної діяльності в контексті українських реалій.

Список посилань / References

- Abidi, F., & Abidi, H. J. (2012). Cloud libraries: A novel application of cloud computing. *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, 1(3), 79–83. https://www.researchgate.net/publication/270723647_Cloud_Libraries_A_Novel_Application_of_Cloud_Computing. [In English].
- Adegbilero-Iwari, I., & Hamzat, S. A. (2017). Library services platform path to cloud computing adoption in Nigerian academic libraries: A review. *Library Philosophy and Practice*, 1658. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1658>. [In English].
- Ahmad, M. Z., & Gorantla, S. P. (2017). Application of cloud computing and academic library services. *International e-Journal of Library Science*, 5(2), 69–75. <https://www.academia.edu/93864680/>. [In English].
- Akar, E., & Mardikyan, S. (2016). Analyzing factors affecting the adoption of cloud computing: A case of Turkey. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 10(1), 18–37. <https://doi.org/10.3837/tiis.2016.01.002>. [In English].
- Azam, G. (2019). Application of cloud computing in library management: Innovation, opportunities and challenges. *Research Review International Journal of Multidisciplinary*, 4(1), 50–58. https://www.academia.edu/38147848/Application_of_cloud_computing_in_library_management_innovation_opportunities_and_challenges_pdf. [In English].
- Dastagiri, D., & Kumar, S. P. (2017). Impact of cloud computing applications in academic library and library services. *International Journal of Library and Information Studies*, 7(3), 225–232. <https://www.ijlis.org/articles/tools-and-techniques-of-scientometric-analysis-in-the-field-of-library-and-information-science-research.pdf>. [In English].

- Dutt, M. (2015). Cloud computing and its application in libraries. *International Journal of Librarianship and Administration*, 6(1), 19–31. https://www.researchgate.net/publication/276060801_Cloud_Computing_And_Its_Application_In_Libraries. [In English].
- Erbes, J., Reza, H., Nezhad, M., & Graupner, S. (2012). From IT providers to IT service brokers: The future of enterprise IT in the cloud world. *Computer*, 45(2), 66–72. <https://www.labs.hp.com/techreports/2012/HPL-2012-123.pdf>. [In English].
- Fakir, A. S. S. S., Bhakar, R., & Waghchoure, S. S. (2020). Applications of cloud computing for library management system. *International Journal of Advance and Innovative Research*, 7, 17–21. <https://www.iaaedu.com/pdf/ijair-volume-7-issue-1-iii-january-march-2020-part-2.pdf>. [In English].
- Gonzales, B. (2023). The role of cloud computing in modern libraries. *Library Philosophy and Practice*, 7941. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7941>. [In English].
- Gosavi, N., Shinde, S., & Dhakulkar, B. (2012). Use of cloud computing in library and information science field. *International Journal of Digital Library Services*, 2(3), 51–106. https://www.researchgate.net/publication/351943007_USE_OF_CLOUD_COMPUTING_IN_LIBRARY_AND_INFORMATION_SCIENCE_FIELD. [In English].
- Goyal, L. C., & Jatav, P. K. (2012). Cloud computing: An overview and its impact on libraries. *International Journal of Next Generation Computer Applications*, 1(1), 9–11. <https://ijngca.com/Papers/IJNGCA08092012.pdf>. [In English].
- Gupta, H. (2018, May 25). Cloud computing — Working model. *Medium*. <https://medium.com/@himanshugupta0007/cloud-computing-working-model-2ab1b6887b4c>. [In English].
- Jamal, F., & Khan, R. Z. (2020). Emerging technologies and developments in cloud computing: A systematic review. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(3), 894–905. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/46832020>. [In English].
- Kaushik, A., & Kumar, A. (2013). Application of cloud computing in libraries. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 3(4), 270–273. <https://www.proquest.com/openview/576f09cff21dc5fa4fc98308afcc937a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1036413>. [In English].
- Kumar, R. (2021). Application of cloud computing technology for library re-designing: Moving beyond desktop applications. *Library Philosophy and Practice*, 5290. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5290>. [In English].
- Kutty, A. A. (2019). Cloud computing in libraries. *Library Philosophy and Practice*. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2883>. [In English].
- Lata, N. (2015). Cloud computing: An overview. In *Information technology applications in libraries* (pp. 1–23). <https://www.researchgate.net/publication/353776149>. SHREE PUBLISHERS & DISTRIBUTORS. [In English].
- Mahalakshmi, M., & Maidhili, S. (2015). Application of cloud computing in libraries. *International Journal on Applications in Electrical and Electronics Engineering*, 1(6), 17–20. https://www.aetsjournal.com/journal_uploads/Application-Of-Cloud-Computing-In-Libraries.pdf. [In English].
- Maitra, S., & Mudholkar, P. K. (2011). Cloud computing and its applications. In *ICWET '11: Proceedings of the International Conference & Workshop on Emerging*

- Trends in Technology*, 1(7), 1360. <https://doi.org/10.1145/1980022.1980335>. [In English].
- Majhi, S., Meher, S., & Maharana, B. (2015). Awareness and usage of cloud computing application among LIS professionals: A case study of 17 Indian University libraries. *Library Philosophy and Practice*, 1280. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1280/>. [In English].
- Mate, K. S. (2016). Use of cloud computing in library services. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 6(5), 4693–4697. [In English].
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST definition of cloud computing, national institute of standards and technology (NIST Special Publication 800-145)*. National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>. [In English].
- Oboite, S. A., & Dorcas, B. O. (2022). Application of cloud computing to library processes: The Nigerian perspective. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, 10(7), 1–7. <https://www.academia.edu/82745933/>. [In English].
- Rakesh, K. (2017). Applications of cloud computing in academic libraries. *Library Waves*, 3(1), 80–85. <https://www.librarywaves.com/index.php/lw/article/view/53/55>. [In English].
- Rivai, M. A., & Wang, G. (2020). Cloud computing platform services in the university libraries for digital repository. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1), 285–294. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/43912020>. [In English].
- Romero, N. L. (2012). Cloud computing in library automation: Benefits and drawbacks. *The Bottom Line: Managing Library Finances*, 25(3), 110–115. <https://doi.org/10.1108/08880451211276566>. [In English].
- Ruhela, A., & Hasan, A. (2018). Implementing cloud technology in library and information system. *International Journal of Library and Information Management*, 9(1), 10–14. https://www.researchgate.net/publication/328902291_Implementing_of_Cloud_Technology_in_Library_and_Information_System. [In English].
- Sakib, N., Haque, M. E., & Farabi, M. E. H. (2019). Cloud computing: Applications of new technology in libraries of Bangladesh. *Indian Journal of Social Research*, 60(2), 307–319. <https://www.academia.edu/39728981/>. [In English].
- Schubert, L., & Jeffery, K. (2012). Advances in clouds: Report from the CLOUD Computing Expert Working Group. *European Union*. https://www.researchgate.net/publication/281003098_. [In English].
- Shivaleela, S. K., & Bharathi, V. (2022). Cloud computing and its applications and services in the library and information centre. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(4). [https://ijisrt.com/assets/upload/files/IJISRT22APR017_\(1\).pdf](https://ijisrt.com/assets/upload/files/IJISRT22APR017_(1).pdf). [In English].
- Shylendra Kumar, B., & Mamatha, P. (2017). Cloud computing in libraries: A study. *National Conference on Digital Libraries, Library Automation, and Open Course Ware: Issues and Best Practices* (University of Mysore, Mysore). https://www.researchgate.net/profile/Shylendra-Kumar-Basavanna/publication/339485176_CLOUD_COMPUTING_IN_LIBRARIES_A_STUDY/links/5e59387b92851cefa1cd590a/CLOUD-COMPUTING-IN-LIBRARIES-A-STUDY.pdf. [In English].

- Singh, A. K., & Pradhan, B. (2023). Cloud computing: Concept, implementation and challenges in libraries. In B. P. Singh, M. Madhusudhan, & P. Pandey (Eds.), *Libraries unplugged: Harnessing the power of mobile services* (pp. 153–177). Social Development Federation. <https://www.researchgate.net/publication/387322918>. [In English].
- Singh, D. (2023). Cloud computing in libraries. *International Journal of Novel Research and Development*, 8(5), 658–664. <https://www.ijnrd.org/papers/IJNRD2305082.pdf>. [In English].
- Sujatha, S., & Ambia, G. (2024). Cloud computing technology for library and information science field. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(2), 2949–2954. <https://ijrpr.com/uploads/V5ISSUE2/IJRPR22902.pdf>. [In English].
- Suman, A. K., Patel, M., & Vijesh, P. V. (2023). An efficacy of cloud computing and its application in libraries. *International Journal of Research and Analysis in Science and Engineering*, 3(3). <https://www.iarj.in/index.php/ijrase/article/view/220>. [In English].
- Wada, I. (2018). Cloud computing implementation in libraries: A synergy for library services optimization. *International Journal of Library and Information Science*, 10(2), 17–27. <https://doi.org/10.5897/IJLIS2016.0748>. [In English].
- Wang, L., Laszewski, G., Kunze, M., Younge, A., & Tao, J. (2010). Cloud computing: A perspective study. *New Generation Computing*, 28(2), 137–146. <https://doi.org/10.1007/s00354-008-0081-5>. [In English].
- Yuvaraj, M. (2013). Cloud computing applications in Indian Central University libraries: A study of librarians' use. *Library Philosophy and Practice*, 992. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/992/>. [In English].
- Yuvaraj, M. (2015). Resource sharing in libraries on cloud landscape: Potentials and paradoxes. *International Journal of Cloud Computing and Services Science*, 2(5), 363–376. https://www.researchgate.net/publication/280225179_Resource_Sharing_in_Libraries_on_Cloud_Landscape_Potentials_and_Paradoxes. [In English].
- Yuvaraj, M. (2020). *Cloud computing in libraries: Concepts, tools and practical approaches*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG. [In English].