

Таким чином, успішна організація науково-методичної діяльності, яку реалізовує відділ науково-методичної роботи Інституту бібліотекознавства Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, відбувається завдяки налагодженій взаємодії на таких рівнях:

- *внутрішньовіддільський* (охоплює всі види робіт). Цей рівень дозволяє плідно реалізувати аналітично-прогностичну, інструктивно-методичну та дослідницько-впроваджувальну функції науково-методичної діяльності;
- *міжвіддільський* (включає залучення співробітників з інших відділів НБУВ для виступів на заходах, підготовки аналітичних текстів для збірника «Робота бібліотек наукових установ Національної академії наук України у ... році», підготовки письмових консультацій, довідок тощо). На цьому рівні результуються організаційно-комунікаційна, координаційна функції та функція стратегічного планування НМД;
- *внутрішньомережевий* (залучення працівників бібліотек наукових установ Національної академії наук України для виступу на заходах, написання тез доповідей чи матеріалів у журнал «Бібліотечний вісник» та збірника «Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського»). Результуються в науково-освітній, інформаційно-корегуючій та контролюючій функціях;
- *загальнодержавний* (участь/виступ фахівців бібліотек інших систем і відомств у заходах, підготовка тез доповідей чи матеріалів у журнал «Бібліотечний вісник» тощо). Саме цей рівень дозволяє продуктивно реалізувати науково-освітню, пропагандистську та іміджево-рекламну функцію науково-методичної діяльності Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського як головного науково-інформаційного комплексу держави.

Отже, в умовах воєнного стану в Україні взаємодія в науково-методичній діяльності відділу науково-методичної роботи Інституту бібліотекознавства Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського відбувається на таких рівнях: внутрішньовіддільський, міжвіддільський, внутрішньомережевий та загальнодержавний, що дозволяє, з одного боку, продуктивно реалізовувати всі базові функції НМД та всебічно пропагувати досягнення української науки в інформаційному цифровому просторі, а з іншого, ефективно функціонувати бібліотекам наукових установ Національної академії наук України як інформаційного базису фундаментальних і прикладних досліджень Академії.

Я. Мартиненко

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІБЛІОТЕКАХ: ОСНОВНІ ФАКТОРИ ВПРОВАДЖЕННЯ

Y. Martynenko

CLOUD TECHNOLOGIES IN LIBRARIES: MAIN FACTORS OF IMPLEMENTATION

Інформаційне суспільство потребує від сучасної бібліотеки докорінної зміни діяльності та впровадження нового формату надання послуг. Сучасна бібліотека перетворюється на своєрідний аналітичний центр, покликаний задовольняти запити користувачів щодо доступу до інформаційних ресурсів у зручний для них час і спосіб. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (Інтернет речей, технології Big Data, штучний інтелект, тривимірний друк, робототехніка, хмарні обчислення тощо) у практику діяльності бібліотеки дозволяє підвищити ефективність її функціонування як інформаційно-аналітичного центру.

Національний інститут стандартів і технологій США (NIST, National Institute of Standards and Technology) визначає хмарні технології (cloud computing) як модель забезпечення користувачів швидким мережевим доступом до масиву ресурсів (сервери, сховища, додатки), що надаються користувачам із мінімальними затратами зусиль. Також NIST виокремлює такі характеристики хмарних технологій: самообслуговування на вимогу (On-demand self-service), вільний доступ через мережу (Broad network access), об'єднання ресурсів (Resource pooling), швидка еластичність (Rapid elasticity), облік споживання (Measured Service). Ці характеристики зумовлюють зручність використання в діяльності сучасних бібліотек хмарних технологій, упровадження яких допомагає зробити бібліотечні послуги більш ефективними, безпечними, надійними, економічними, оскільки перенесення інформації на хмарну платформу дозволяє забезпечити реалізацію сервісної функції під час відключення електроенергії або в інших екстремальних ситуаціях. Перенесення локальної інфраструктури бібліотеки на хмарну платформу вможливує створення віртуальних офісів, доступ до яких отримується в будь-який час з будь-якої локації, допомагає скоротити витрати на забезпечення обладнання та корпоративну роботу команди IT-фахівців.

Упровадження хмарних технологій у практику діяльності сучасної бібліотеки потребує врахування декількох важливих факторів, що впливають на успішність цього процесу та забезпечують підвищення якості надання бібліотеками інформаційних послуг. Питання факторів, що впливають на ефективність впровадження хмарних технологій у різних соціальних інститутах, зокрема й у бібліотеках, розглядали: Abolfazli S., Albelaihi A., Alharbi F., Atkins A., Chandrasekhar S., Chen Y., Elgelany A., Fernandez-Crehuet J. M., Fox G., Gaoud W., Gopala M., Gourinovitch A., Gupta S., Gupta P., Gupta V., Hasimi S., Hassan M. I., Kamsuriah A., Khan N., Liang X., Low C., Rosati P., Saini D. K., Saini J. S., Sanaei Z., Singhal M., Skafi M., Skafi M., Sriram K., Stanier C., Tabassi A., Wang Y., Wu M., Yunis M. M., Yunis M. M., Zekri A., Zekri A. та ін. У своїх працях вони виокремили технологічні, організаційні, середовищні, людські, правові та інші фактори забезпечення ефективності впровадження хмарних технологій у різних соціальних інститутах. Зазначені фактори зумовлені тими функціями, які можуть виконувати хмарні технології в задоволенні інформаційних потреб суспільства.

Серед організаційних факторів важливими є готовність бібліотек до впровадження інновацій, підтримка керівництва та бажання працівників. Організаційна готовність бібліотек передбачає наявність безперерйного доступу до Інтернету та комп'ютерів, через які може здійснюватися цей доступ, тобто організаційна готовність ґрунтується на технологічній готовності, тому технологічні фактори є вирішальними, оскільки вони пов'язані з технічним забезпеченням діяльності бібліотек щодо використання хмарних технологій, а також із проблемою дотримання конфіденційності та безпеки даних. Передусім, важливим є забезпечення процесу перенесення (міграції) інформаційних ресурсів у хмарне середовище, який відбувається поступово й потребує належної технічної підготовки та володіння відповідними компетентностями, оскільки для перенесення даних потрібно встановити й налаштувати необхідне програмне забезпечення.

Упровадження хмарних обчислень у діяльність бібліотек потенційно дозволяє суттєво зекономити витрати на функціонування бібліотек, проте потребує певних фінансових вкладень для їх впровадження, зокрема, забезпечення сумісності

обладнання бібліотеки з вимогами систем і додатків хмарних обчислень. Відповідно, процеси модернізації потребують фінансових витрат, що є суттєвою проблемою для сучасних українських бібліотек. Забезпечення фінансування, участь у грантових проєктах та програмах задля модернізації бібліотек через впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема й хмарних обчислень, є сьогодні одним із важливих факторів розвитку та функціонування бібліотеки як соціального інституту.

Також науковці (Ahearne M. J., Alipour J., Frambach R. T., Hasimi S., Hassan M. I., Kamsuriah A., Karimi A., Mehdipour Y., Schillewaert N. та ін.) вказують на такий важливий фактор забезпечення успішного впровадження хмарних технологій у діяльність бібліотек, як людський, що передбачає готовність працівників цих установ до роботи в новому інформаційно-комунікаційному середовищі. Цю проблему порушують дослідники в різних країнах, дуже актуальною є вона й для України. Для вирішення її потрібно модернізувати систему професійної підготовки працівників бібліотек та запровадити якісну систему підвищення їх кваліфікації. Підготовка фахівців за спеціальністю 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» відбувається в багатьох закладах вищої освіти України. Аналіз освітніх програм, запропонованих за цією спеціальністю, підтвердив припущення щодо необхідності суттєвої модернізації їх змісту. Зокрема, в Харківській державній академії культури за цією спеціальністю запроваджено освітню програму «Управління цифровою інформацією», яка орієнтується на «забезпечення кваліфікованого володіння теоретичними, організаційно-методичними, техніко-технологічними та аналітичними засадами інформаційної, бібліотечної та архівної діяльності через розуміння технічних, соціокультурних та економічних проблем, пов'язаних з управлінням цифровою інформацією в часі в цифровізованому суспільстві» (https://ic.ac.kharkov.ua/public_inf/op/2023/029_b_uci.pdf). Особливо актуальним є те, що освітня програма зорієнтована на «ґрунтовне вивчення специфіки інноваційних трансформацій бібліотечно-інформаційної діяльності в системі соціальних комунікацій, нарощення цифрового потенціалу бібліотечно-інформаційної сфери в умовах панування комп'ютерних, інтернет-технологій та цифровізації». Уведення таких освітніх програм у практику підготовки фахівців для бібліотечної сфери є одним із вирішальних факторів успішного запровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема й хмарних обчислень, в діяльність сучасних українських бібліотек.

Хмарні технології можуть бути використані в бібліотеках для забезпечення доступу до інформаційних ресурсів (каталогів, повнотекстових баз даних), а також для реалізації віртуальних сервісів, наприклад, служби віртуальної довідки, електронної доставки документів, організації віртуальних виставок тощо. Віртуальний простір сучасної бібліотеки передбачає й віртуальних її користувачів, задовольнити потреби яких покликані хмарні технології. Тому важливим фактором впровадження таких технологій у бібліотеках є ефективна організація обслуговування, визначення запитів сучасних користувачів щодо надання бібліотекою послуг, що потребує з'ясування, яких саме ресурсів та якої інформації потребують користувачі від бібліотеки, які канали доступу до цієї інформації є найбільш зручними.

Упровадження хмарних технологій у діяльність бібліотек суттєво змінює їх роль у сучасному інформаційному просторі, дозволяє модернізувати інфраструктуру,

забезпечити збереження та захист інформації, а також безперервний доступ до неї, уможливити спільну роботу над матеріалом дослідників з різних країн.

Отже, проаналізовані фактори є визначальними для впровадження хмарних технологій у практику діяльності сучасної бібліотеки, врахування їх на підставі аналізу ситуації дозволить підвищити ефективність українських бібліотек у контексті світового досвіду.

O. Borysov

INTERNET OF THINGS NETWORK PROTOCOLS AT TCP/IP MODEL LAYERS: TRENDS AND IMPLEMENTATION PERSPECTIVES IN LIBRARIES

O. Борисов

МЕРЕЖЕВІ ПРОТОКОЛИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ НА РІВНЯХ МОДЕЛІ TCP/IP: ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ В БІБЛІОТЕКАХ

Development of the Internet of Things (IoT) has become a significant factor in supporting economic growth, transforming buildings and cities into autonomous, self-regulating systems that operate independently of human intervention. These systems interact with the physical world by means of sensors, actuators, and control mechanisms, utilizing the existing internet protocols for data transmission, analytics, and decision-making. Today, it's almost impossible to imagine any area of life where IoT technology is not applied, as it relies on the development of "smart" systems supported by a wide range of wireless technologies like Wi-Fi, Zigbee, and Bluetooth, along with the integrated sensors and actuators. This leads to the generation of vast amounts of data that require processing, storage, and display in an efficient, simple, and continuous manner. Consequently, choosing the appropriate communication protocol becomes crucial, necessitating the evaluation of next-generation networks with the enhanced characteristics. This study highlights the significance of both wireless and wired IoT technologies, their applications, and provides a thorough analysis of IoT communication protocols with technical information about their stacks, limitations, and applications.

The creation of various network models aims to generalize and standardize the principles governing network devices and protocols in these systems. This simplifies the process of developing and implementing network technologies, structures the system's topology, and facilitates interaction among various network components.

The OSI (Open Systems Interconnection) model was developed by the International Organization for Standardization (ISO) in the late 1970s. The program for developing common standards and methods for network communication was launched by ISO in the late 1970s. In 1984, the OSI architecture was officially adopted by ISO as an international standard.

The TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) model was developed in the 1970s as a part of the ARPANET project, an enterprise of the U.S. Department of Defense. In 1974, Vint Cerf and Bob Kahn published a paper titled "Protocol for Packet Network Intercommunication", which described the TCP/IP model. On January 1, 1983, ARPAnet switched to TCP/IP, and ARPAnet ceased to exist in 1990. The Internet emerged from the roots of ARPAnet, with TCP/IP evolving to meet the changing needs of the Internet.

The development of protocols for IoT began with the advancement of wireless technologies and embedded systems. Throughout the 2000s, specific protocols and