

СЕКЦІЯ 2.
ХМАРО ОРІЄНТОВАНІ СЕРЕДОВИЩА ТА КОМПАРАТИВІСТИКА
ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІХ ІННОВАЦІЙ

УДК 371.64:378.14

Бруняка А.В.

Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ АДАПТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАННЯ У ВІТЧИЗНЯНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ

Актуальність теоретичних і експериментальних досліджень проблем освітнього використання засобів і технологій хмарних обчислень, штучного інтелекту, мобільного навчання, адаптивних систем навчально призначення, адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж у вітчизняному освітньому просторі обумовлена необхідністю підвищення ефективності їх використання у системі освіти, поліпшення рівня підготовки педагогічних кадрів.

Формування у вітчизняних закладах вищої освіти високотехнологічного навчально-наукового середовища є суттєвою передумовою підготовки ІКТ-компетентних фахівців, здатних до активного, доцільного, науково обґрунтованого застосування хмарних технологій у своїй професійній діяльності. Це узгоджується з провідними тенденціями розвитку Європейського освітнього простору, тому визначення перспективних шляхів застосування хмарних сервісів у вітчизняному секторі вищої освіти постає актуальним завданням [4, 5, 6].

Однією із основних умов поліпшення якості підготовки кадрів, підвищення рівня впровадження результатів наукового пошуку у сфері освіти, розвитку інноваційних педагогічних технологій є забезпечення ширшого доступу до перспективних ІКТ у навчальних закладах. Необхідно взяти до уваги світові тенденції, що полягають у переході від масового впровадження окремих програмних продуктів до комплексних інтегрованих рішень, спрямованих на підтримання крос-платформних інфраструктур та розподілених адаптивних мережних сервісів.

Проблеми проектування і використання сервісів і технологій адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж у навчальному процесі закладів освіти належать до першочергових у сфері інформатизації. Адаптивні системи навчального призначення нового покоління, що є більш гнучкими, потужними, функціональними, привертають все більшу увагу дослідників. Їх запровадження має позитивно позначитися на якості освіти, забезпеченні ширшого доступу до перспективних ІКТ, індивідуалізації навчання, підвищенні якості освітніх послуг. Проблеми, тенденції та перспективні шляхи запровадження хмарних технологій у навчальний процес розглядалися в роботах багатьох зарубіжних авторів L. E. Buchanan, A. Lane, A. Nijholt, T. Liyoshi, V. Kumar M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, K. Subramanian, N. Sultan та ін.

В Україні досягнуто значних результатів щодо дослідження теоретичних та методологічних засад моделювання та проектування інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти (В. Ю. Биков, М.І.Жалдак, В. Кухаренко, А. Ф. Манако, Л. Ф. Панченко, С. О. Семеріков, О. В. Співаковський та ін.). Загальні напрями впровадження хмарних технологій в організації освітніх систем досліджувалися у роботах В. Ю. Бикова, М.І.Жалдака, С.Г.Литвинової, Н. В. Морзе, В.П.Олексюка, С.О.Семерікова, А.М.Стрюка, М.П.Шишкіної та ін. Психолого-педагогічним аспектам формування персоналізованого освітнього середовища присвячені роботи М.І.Жалдака, О.О.Гриб'юк, С. О. Семерікова, В.М. Кухаренко, З.С.Сейдаметової та ін.

З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну існуючих підходів до проектування адаптивних хмаро орієнтованих систем, їх формування і використання у педагогічних навчальних закладах, ці питання ще потребують теоретичних та

експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методів і методик, можливих шляхів впровадження.

Технології штучного інтелекту (ШІ) перейшли на якісно новий рівень у зв'язку із появою хмарних обчислень. Адаптивні системи навчального призначення стали більш потужними, комплексними, багато функціональними, знаходять все більш широке використання. Явище штучного інтелекту починають розуміти більш вузько, можна вважати, що останні досягнення у цій сфері відповідають нашим визначенням ШІ і цей «інтелект» вже існує в реальності. Тим часом, сфера ШІ залишається досить широкою і розмитою, охоплює півтора-два десятка напрямків [4].

Якщо ж розглядати явище штучного інтелекту як створення систем, максимально наближених за своїми можливостями до людини розумної (*homo sapiens*), то тут нас очікує глибоке розчарування - ніякого штучного розуму виявити не вдасться [4].

За матеріалами журналу «Форбс», основні успіхи по інтелектуальним системам будуть досягнуті в областях [4]:

- охорони здоров'я;
- прискорення і поліпшення в управлінні бізнесом;
- голосових помічників;
- роздрібною торгівлі;
- мозаїчних впроваджень за принципом «там, де є сенс»;
- взаємодії з клієнтами в режимі онлайн;
- розпізнаванні мови, системах автоматичного перекладу.

Системи штучного інтелекту з точки зору «середовища існування» розвиваються, а нині переважно в трьох ареалах [4]:

- сфера Інтернету;
- підприємства;
- «реальний світ», який передбачає, в тому числі, і взаємодію з людьми.

Системи, орієнтовані на Інтернет, в основному виконують аналіз переваг і моделюють поведінку користувачів соціальних мереж. Це, в тому числі, системи аналізу споживчих акцентів, прогнозні системи самого різного типу, що застосовуються, наприклад для оцінки переваг виборців, і т.ін. [4].

Системи, що орієнтують на підприємства, діляться на дві великі групи [4]:

- інтелектуальні роботехнічні системи, пов'язані безпосередньо з виробництвом, контролем якості та т.і., які є безпосередньо частиною виробничих процесів.
- системи управління виробничими процесами з умовним набором «інтелектуальних» функцій.

Системи, які оперують в реальному світі включають [4]:

- безпілотні транспортні засоби повітряного, наземного, надводного і підводного базування;
- «колабораціоністські роботи», що надають сервіс в громадських місцях, лікарнях, які здійснюють догляд за старими та хворими людьми.

Загальні витрати на розробку і впровадження когнітивних систем, а також створення штучного інтелекту, згідно з дослідженнями компанії IDC, складають \$ 19,1 млрд, що на 54% вище інвестицій 2017 року. Згідно з прогнозом компанії в 2021 р. витрати на ШІ виростуть до \$ 52,2 млрд і досягнуть темпу зростання в 44,2% в період до 2021 року [4].

Основні результати застосування інтелектуальних інформаційних систем, на думку IDC очікуються в таких сферах, як [4]:

- автоматичне обслуговування клієнтів;
- громадська безпека;
- превентивне технічне обслуговування;
- зменшення шахрайства і крадіжок;
- підвищення можливості медичної діагностики.

В якості лідерів з розвитку додатків штучного інтелекту можна впевнено назвати компанії Deepmind, Google, Facebook, OpenAI, Baidu, Microsoft Research, Apple, IBM. Але в кожному окремому напрямку існують і спеціалізовані гравці [4].

Серед основних напрямків використання штучного інтелекту в освітній сфері можна виокремити наступні [4]:

- Перетворення тексту в мову, «голосові помічники»: генерація мови з комп'ютерних даних. В даний час використовується для обслуговування клієнтів, формування звітів та підбиття підсумків. Основні гравці: Attivio, Avtomated Insights, Cambridge Semantics, Digital Reasoning, Lucidworks, Narrative Science, SAS, Yseop.

- Розпізнавання мови: розшифровка і перетворення людської мови в формат, який використовується для комп'ютерних програм. В даний час застосовується в інтерактивних системах голосової відповіді і мобільних додатках. Постачальники: NICE, Nuance Communications, OpenText, Verint Systems.

- Віртуальні агенти: від простих чат-ботів до просунутих систем, які можуть взаємодіяти з людьми. В даний час використовуються в сфері обслуговування клієнтів і в якості розумного домашнього менеджера. Постачальники: Amazon, Apple, Artificial Solutions, Assist AI, Creative Virtual, Google, IBM, IPsoft, Microsoft, Satisfi.

- Платформи машинного навчання: надання алгоритмів, API, інструментальних засобів розробки і навчання, даних, а також обчислювальної потужності для проектування, навчання та розгортання моделей в додатках, процесах і інших машинах. На сьогоднішній день використовуються в широкому спектрі корпоративних додатків, в основному пов'язаних з прогнозуванням або класифікацією. Постачальники: Amazon, Fractal Analytics, Google, Microsoft, SAS, Skytree, Adext.

- II-оптимізоване апаратне забезпечення: графічні процесори і пристрої, спеціально розроблені і спроектовані для ефективного виконання обчислювальних завдань, орієнтованих на AI. В даний час, перш за все, має значення для додатків «глибокого навчання». Постачальники: Alluviate, Cray, Google, IBM, Intel, Nvidia.

- Управління прийняттям рішень: «движки», які вставляють правила і логіку в систему ШІ і використовуються для початкового налаштування і навчання, а також поточного обслуговування та корекцій. Це зріла технологія, яка використовується в самих різних корпоративних додатках, допомагаючи або автоматизуючи процес прийняття рішень. Постачальники: Advanced Systems Concepts, Informatica, Maana, Pegasystems, UiPath.

- Платформи «глибокого навчання»: особливий тип машинного навчання, що складається зі штучних нейронних мереж з декількома рівнями абстракції. В даний час, в основному, використовується в додатках розпізнавання і класифікації образів, що підтримуються дуже великими наборами даних. Постачальники: Deep Instinct, Ersatz Labs, Fluid AI, MathWorks, Peltarion, Saffron Technology, Sentient Technologies.

- Біометрія: забезпечує більш природну взаємодію між людьми і машинами, включаючи, крім іншого, розпізнавання зображень і дотиків, мовлення і мови тіла. Постачальники: Affectiva, Agnitio, FaceFirst, Sensory, Synqera.

- Роботизована автоматизація процесів: використання сценаріїв і інших методів для автоматизації дій людини, а також для підтримки ефективних бізнес-процесів. В даний час використовується там, де для людини занадто дорого або неефективно виконувати завдання або процес. Постачальники: Advanced Systems Concepts, Automation Anywhere, Blue Prism, UiPath, WorkFusion.

- Аналіз текстів та обробка природної мови: алгоритми обробки природної мови використовують і підтримують аналіз тексту, полегшуючи розуміння структури та значення пропозиції, настроїв і намірів за допомогою статистичних і машинних методів навчання. В даний час використовується для виявлення і захисту від шахрайства, широкого спектру автоматичних помічників і додатків для видобутку неструктурованих даних. Постачальники: Basis Technology, Coveo, Expert System, Indico, Knime, Lexalytics, Linguamatics, Mindbreeze, Sinequa, Stratifyd, Synapsify.

- Розпізнавання емоцій: ця технологія дозволяє програмному забезпеченню «читати» емоції на людському обличчі, використовуючи розширену обробку зображень або обробку звукової інформації. Зараз ми можемо фіксувати «мікро-висловлювання» (тонкі репліки мови тіла), а також вокальну інтонацію, яка видає почуття людини. Постачальники: Beyond Verbal, nViso, Affectiva.

- Розпізнавання зображень: це процес ідентифікації та виявлення об'єкта або функції в цифровому зображенні або відео. ШІ може шукати фотографії на платформах соціальних мереж і порівнювати їх з широким набором даних, щоб визначити, які з них найбільш актуальні при пошуку зображень. Технологія розпізнавання зображень також може бути використана для виявлення номерних знаків автомобілів, діагностики захворювань, аналізу клієнтів і їх думок, а також перевірки користувачів на підставі їх особи. Постачальники: Clarifai, SenseTime, GumGum.

Даний короткий огляд дає лише точкове уявлення про масштаб робіт в області штучного інтелекту в світі. При чому увагу тут було приділено лише практичним аспектам. Якщо ж говорити про наукові напрями, то найбільш цікаві роботи повинні з'явитися в області формування абстракцій і понять, як основи для формальної логіки [4].

Які зміни відбулися на українському ринку комерційних ЦОД і хмар і які перспективи сегменту? Як зазначено у [3], нині ринок хмарних сервісів в Україні зростає дуже високими темпами. Звичайно, його обсяги ще далекі від показників країн ЄС, але все ж тенденція обнадійлива. Сегмент послуг комерційних ЦОД також збільшується, проте не настільки стрімко. Якщо ринок хмар за минулий рік виріс на кілька десятків відсотків, то сегмент комерційних дата-центрів – на 10-11%. Але це ситуація в цілому, а у кожної конкретної компанії результат був власний.

Український ринок комерційних дата-центрів зростає. За прогнозами «СиБ», обсяг продажів послуг collocation в 2018 році повинен скласти \$ 13-13,5 млн, і на даний момент ця цифра підтверджується попередніми розрахунками та оцінками учасників ринку. Таким чином, річне зростання сегмента становить близько 11%, що в цілому відповідає світовим тенденціям [3].

Так, по даним аналітичного звіту компанії Orbis Research, середнє зростання світового сегмента комерційних ЦОД в період з 2018 по 2023 рік складе 10,85%. Інша справа – абсолютні показники. У згаданому дослідженні сказано, що глобальний ринок послуг collocation в 2017 році перевищував \$ 25,5 млрд, а в 2018-му досягне \$ 28,3-28,4 млрд. Таким чином, український сегмент становить 0,05% від загальносвітових показників, і в подальшому розрив буде тільки збільшуватися. Приблизно таке ж співвідношення спостерігається і в контексті підготовленої площі або доступних стійко-місць. Проте, вітчизняні оператори дивляться в майбутнє з оптимізмом [3].

Як зазначає Борис Борисов, генеральний директор United DC, «на світовому ринку дата-центрів йде активний процес укрупнення. Спостерігається експансія американських кампаній на європейський ринок. Наша країна поки залишається поза цим процесом в силу зрозумілих причин. Але все одно деякі інвестори вірять, що Україна зможе подолати труднощі і стати повноправним учасником світового ринку. За останній рік з'явилися нові потужності, і це гарна тенденція. Хоча українські ЦОД ще сильно не дотягують до рівня світових дата-центрів, вони поки ще здатні конкурувати з ними за рахунок більш низьких цін або більшого обсягу послуг за менші гроші. В той ж час вітчизняним дата-центрам слід звернути більше уваги на питання комплексної технічної підтримки, включивши в неї сервіси із доставки обладнання на площадку, його монтажу і демонтажу силами співробітників дата-центру, і створити комфортні умови для проведення регламентних робіт (кімнати для відпочинку та перемов, зручні робочі місця і т.і.)» [3].

Як зазначено в [3], зростання сегменту стимулюється завдяки розвитку хмарних сервісів, оскільки багато операторів таких послуг, хоча б частково, розміщують свої обчислювальні потужності в українських комерційних дата-центрах – ближче до потенційних замовників.

Як зазначає Назарій Курочко, керівник компаній GigaTrans і GigaCenter, «тенденції зростання внутрішнього ринку ЦОД безпосередньо пов'язані з переходом України в хмару. Все більше клієнтів приймають рішення про перенесення інформації в хмарні сховища, і в даному випадку дві конкуруючі сфери виступають каталізатором зростання один одного, адже хмари теж потребують інфраструктури для розміщення даних. Це помітно навіть на прикладі нашої компанії – скажімо, в 3-му кварталі 2018 року бізнес GigaCenter від розміщення обладнання виріс у порівнянні з результатами попереднього року, на 17% - саме завдяки пропозиції комплексних ІТ-рішень» [3].

З аналітичних матеріалів, наведених в [3], випливає, що українські замовники розширювали свою присутність на комерційних майданчиках і переводили туди додаткові обсяги своєї ІТ-інфраструктури. Але, як відзначають аналітики, нових великих проектів було дуже мало, а кількість нових клієнтів лише трохи перевищила число тих, хто пішов з дата-центрів через згортання бізнесу [3]. З огляду на те, що українські комерційні ЦОД в середньому заповнені на 60%, також не варто очікувати в найближчому майбутньому великого числа нових проектів по створенню подібних об'єктів [3].

На думку Віталія Чабана, директора дата-центру «Парковий», «на сьогоднішній день ринок дата-центрів України збалансований з точки зору попиту і пропозиції. Потужності ключових гравців завантажені на 55-60%, тобто є можливість для розвитку на існуючих майданчиках. Поява нових гравців малоімовірна, скоріше можна чекати нових партнерських проектів з європейськими та світовими майданчиками по розміщенню ресурсів за межами України. Також ймовірна тенденція до укрупнення бізнесу провідних гравців. Зазначу, що нарешті «прокинувся» малий і середній підприємницький сегменти. З минулого літа ми спостерігаємо істотне зростання доходів від надання послуг для цієї категорії бізнесу. За рік реальні доходи від продажу хмарних сервісів для СМБ у нас вирости більш ніж на 30%.» [3].

За словами Ігоря Кирилова, головного редактора журналу «Мережі і бізнес», швидше за все, щороку у стрій будуть вводитися не більше одного-двох дата-центрів (або нових черг існуючих об'єктів). Так, в 2017-му був всього один великий проект – відкрита друга черга ЦОД «Бі Мобайл» (потенційною місткістю до 400 серверних шаф) і кілька значно менших об'єктів [3].

Як зазначено в [1], на вітчизняному ринку дата-центрів відіграють провідну роль такі ІТ-компанії, такі як Google, Amazon, Microsoft, Facebook. Серед представників світового ринку комерційних дата-центрів, таких як Switch або Digital Realty, можна простежити тенденції розвитку цієї галузі.

Нині найбільш актуальні тенденції на світовому ринку ЦОД стосуються альтернативної енергетики, нанотехнологій, імерсійного охолодження та інших розробок, які в Україні поки що є малопоширеними [1].

Однією з найбільш характерних тенденцій, відмічених в сфері створення дата-центрів, є активний перехід на «зелені» технології, що використовують альтернативні (поновлювані) джерела енергії - головним чином сонце і вітер. Як зазначено у [1] за останні кілька років, і особливо в 2016-му, таких проектів стало значно більше, тож альтернативна енергетика - це вже не справа далекого майбутнього, а ефективна технологія для найбільших світових дата-центрів.

Не завжди, звичайно, вдається отримати вигоду з вітрової або сонячної енергії. Але провідні світові компанії, такі як Facebook, Google, Amazon, Microsoft, Digital Realty, Apple, які можуть собі дозволити вибирати місце створення об'єкта, мають очевидну перевагу від використання поновлюваних джерел енергії. Існує загальносвітова тенденція щодо скорочення кількості теплових електростанцій, яку здійснюють економічно розвинені країни. Наприклад, влада Сполученого Королівства планує закрити всі ТЕС на території країни до 2025 року, а США найближчим часом збираються припинити роботу більш ніж двохсот тридцяти потужних вугільних електростанцій. За схожим шляхом йде і Китай, де дим і смог від заводів і електростанцій став дійсно серйозною проблемою [1].

Тому найбільш технологічно розвинені компанії прагнуть здійснити перехід на поновлювані джерела енергії. Наприклад, Google прагне перевести свої європейські ЦОД на

вітрову енергію. Не хестує Google можливостями використання сонячної енергії. У 2016 році був укладений контракт на забезпечення більш 60 МВт потужності, вироблюваної сонячними електростанціями [1].

На альтернативну енергетику активно переходить і Microsoft. Згідно з планами компанії, до 2018 року відновлювані джерела повинні давати половину потужності для дата-центрів (зараз цей показник становить 44-45%), а в 2020-м - всі 60% [1]. Купує вітрову електроенергію і Salesforce. З 2016 року компанія уклала контракт з вітропарком Enbridge на купівлю 40 МВт потужності протягом 12 років. Згідно з умовами угоди, компанія буде щорічно викуповувати 125 ГВт*год «зеленої» електроенергії [1].

У свою чергу Apple зосереджується на сонячній енергії. Компанія вже експлуатує чотири геліо- електростанції, які живлять ЦОД в Північній Кароліні та Неваді [1]. Разом з тим компанія прагне економити не тільки електроенергію, але й воду, яка використовується в системах охолодження дата-центрів. Однак якщо електрику можна відносно легко отримати за допомогою безкоштовного сонця або вітру, то з водою, особливо в США, це не так просто. Тому для охолодження ЦОД, розміщеного біля Прайнівілья, компанія випробувала технологію, яка дозволяє використовувати очищені стічні води найближчого міста [1].

В той же час Amazon воліє виступати в ролі енергогенеруючої компанії. Вітрові та сонячні майданчики в американських штатах Вірджинія, Індіана, Огайо, Північна Кароліна, що живлять власні дата-центри інтернет-гіганта, також реалізують частину електроенергії (загальне річне вироблення якої перевищує 1,5 ГВт*год) стороннім споживачам. Але в 2016 році компанія почала зведення свого найбільшого об'єкта в штаті Техас – вітропарку Amazon Wind Farm Texas на 253 МВт (більше 110 генераторів), частина потужності якого вже продана орендарям, незважаючи на те що об'єкт ще не зданий в експлуатацію і початок його роботи заплановано на 2017 рік [1].

Хмарні технології є нині одним з найбільш динамічних сегментів світового ринку ІТ сьогодні, вони застосовуються для вирішення все більшого числа важливих завдань. У світлі цієї світової тенденції наша країна не є винятком. Хоча економічні процеси в Україні йдуть повільніше, все ж вітчизняний бізнес і держоргани поступово мігрують в хмару [2]. Також хмарні технології починають нині активно проникати і у сферу освіти [4, 5, 6].

Розвиток хмаро орієнтованого середовища сектору вищої освіти суттєво обумовлений зростанням ринку загальнодоступних хмарних сервісів [4, 5, 6]. Щорічний світовий оборот цього сегменту, з досліджень різних аналітичних компаній, оцінюється в десятки і навіть сотні мільярдів доларів [2]. Більш точно сказати складно, тому що реальні цифри сильно відрізняються. Так, Gartner вважає, що в 2016 році сукупна світова виручка від продажу хмарних сервісів складе \$ 208 млрд, а в 2015-му вона дорівнювала \$ 178 млрд. У той же час статистичний портал Satista.com оцінює той же сегмент в \$ 38 млрд для поточного року (\$ 25 млрд в 2015-му), а показника в \$ 173 млрд ринок досягне не раніше ніж через 10 років. Очевидно, що кожна компанія використовує свою методику оцінки. Швидше за все, дослідження Gartner охоплює всі можливі сегменти – PaaS, IaaS, SaaS та інші, тоді як Satista розглядає тільки перші два [2].

Загальний висновок, який можна зробити з даних, зібраних з різних джерел, полягає у тому, що ринок загальнодоступних сервісів – досить великий, і збільшується він дуже швидко. Як знову ж відзначають деякі аналітики, зростання світового хмарного сегмента може тривати як мінімум десять років, після чого ринок увійде в більш спокійну фазу або навіть період стагнації. Але зараз ми тільки на початку шляху [2].

Варто відмітити, що ціни на хмарні послуги світових компаній досить сильно відрізняються. Не завжди можна зробити однозначні висновки, порівнюючи якість сервісів лише за ціною. Тому цікаво звернутися до даних порівняльного аналізу, проведеного журналом «Сиб», аналітиками якого було здійснено обчислення вартості декількох умовних конфігурацій для різних постачальників послуг. У результаті з'ясувалося, що якщо мова йде про потужності, що імітують невелику корпоративну інфраструктуру (десятки обчислювальних ядер, сотні ГБ оперативної пам'яті, десятки ТБ ємності жорстких дисків), то в середньому розцінки AWS в 2,3-2,5 рази нижче, ніж у IBM і приблизно втричі

менше тарифів Microsoft Azure. У малопотужних конфігураціях ціни приблизно можна порівняти, але MS все одно дорожче всіх [2]. Відмічається, що, судячи з даних з відкритих джерел, за останні 10 років AWS знижував ціни на свої послуги понад півсотні разів, тим не менше, існує чимало клієнтів, які побоюються «потрапити на гачок», якщо раптом ціни почнуть зростати. Хоча Amazon і запевняє, що турбуватися немає про що, такий варіант розвитку подій цілком можливий [2].

Як зазначено у [2], у популяризації хмарних послуг в нашій країні опосередковано допомагають такі ресурси, як Facebook або інші мережі - вони залучають в свої мережі величезну кількість користувачів, в числі яких є чимало представників бізнесу. Люди, далекі від ІТ, навчаються працювати з Інтернет-сервісами, в тому числі з хмарними ресурсами, дізнаються про їх переваги, починають їх використовувати. Хоча, звичайно, за абсолютними показниками, то кількість компаній в Україні, які свідомо використовують хмарні сервіси, становить сьогодні максимум декілька відсотків. Як очікується, в найближчі п'ять років їх число зросте до 15% або навіть 20% [2].

Нині оператори хмарних послуг сподіваються на розвиток у напрямі їх використання вітчизняного сегменту малого і середнього бізнесу, що зрештою має певне значення і для сфери освіти. Світові тенденції свідчать, що цей сегмент має значний ринковий потенціал. Але справа не лише у тому, щоб запропонувати малим компаніям зручний і корисний продукт, а вже подальше отримання прибутку буде забезпечене. Як зазначено у [2], проблема в тому, що вітчизняний малий бізнес перебуває в стані фактичного безгрошів'я і поставлений на межу виживання. Тому всі спроби отримати тут хоч якусь економічну вигоду поки що не узгоджуються з наявними економічними умовами. Хоча, якщо враховувати зарубіжний досвід, потенціал зростання в цьому секторі все ж існує. Частково це так, але все ж грошей в цьому сегменті занадто мало, щоб він серйозно вплинув на ринок хмарних сервісів в Україні. Так що тут скоріше можна розраховувати на віддалену перспективу [2].

Попри всі зазначені труднощі і перешкоди, зацікавленість у використанні хмарних послуг з боку вітчизняного бізнесу неухильно зростає. Сама технологія вже перестала викликати байдужість і нерозуміння. Загальна ідея щодо можливих переваг і перспектив використання вже сформувалася. Разом з тим багато компаній не поспішають впроваджувати нові технології. Для цього експерти вказують на кілька причин [2].

Найчастіше потенційні замовники бояться віддавати в хмару свою ІТ-інфраструктуру, оскільки, по-перше, сумніваються в надійності оператора, а по-друге, побоюються нестабільності їх існування на вітчизняному ринку. Звичайно, ІТ-потужності можна перенести в закордонний ЦОД, але це не всім клієнтам по кишені, в Україні вартість послуг все ж дешевша, хоча і не завжди [2].

Ще один момент, який заважає зростанню вітчизняного ринку, це усталена думка про те, що хмари повинні бути дешевші власної інфраструктури, хоча на практиці при тривалій експлуатації - три роки і більше - сукупна вартість володіння (Total Cost of Ownership, TCO) власного та хмарного серверу аналогічної потужності будуть порівнянні. У ряді випадків хмара дійсно може вийти дешевше, але це не завжди і не обов'язково буде так. Справа зовсім в інших перевагах - надійності, зручності, гнучкості, адаптивності, можливості своєчасної реакції на зміни потреб бізнесу, в ідеї відмови від капітальних витрат і т.д. Але такі категорії все ще досить далекі від розуміння більшістю представників навіть середнього бізнесу. Зате великі компанії як раз дуже добре усвідомлюють ці моменти. Принаймні, в більшості випадків. Тому багато хто з них активно використовують хмарні ресурси в складі гібридних обчислювальних інфраструктур [2].

Із практичних аспектів потенційних клієнтів стримують можливі проблеми сумісності технологій. Наприклад, ПО, які використовуються на підприємстві, і платформа провайдера далеко не завжди можуть працювати разом - доводиться шукати компроміс. Тут знову-таки свою негативну роль відіграє укорінений міф про те, що хмари - це легко. Так, швидше за все, не буде. Майже всі компанії, що мігрують в хмару, стикаються з технічними проблемами. Винятки - велика рідкість. Питання не в тому, зазнає клієнт труднощі при переході на нову платформу, а наскільки істотними вони виявляться. Але жоден український провайдер вам про

це не розповідь, як ніби в нашій країні все легко і нічого не ламається. Хоча технічні проблеми - це насправді нормально, і вони періодично виникають у всіх і, як правило, успішно вирішуються - у хорошого провайдера швидко і малопомітно, у поганого - довго і клопітно [2].

Соціальний ефект від упровадження хмарних технологій в освітньому середовищі вищих навчальних закладів полягатиме у модернізації навчально-наукового середовища, підвищенні якості засобів інформаційно-комунікаційних технологій, ефективності впровадження у навчальний процес засобів і сервісів на базі ІКТ, ширшому використанню кращих зразків електронних освітніх ресурсів.

Список використаних джерел:

1. Кириллов И. Дата-центры в мире: технологии растущего рынка / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 42-46.
2. Кириллов И. Облака 2016: цены снижаются, мощность растет / Сети&Бизнес. - №6 (91), 2016. – С. 68-76.
3. Кириллов И. Облака и ЦОД: что принес нам текущий год / Сети&Бизнес. - №6 (103) 2018, С. 18-28.
4. Корнеев С. Штучный интеллект: підсумки і очікування 2018 // СетиИБизнес №1(98), 2018.
5. Хмарні сервіси і технології у науковій і педагогічній діяльності : Методичні рекомендації / Ю. Г. Носенко, М. В. Попель, М. П. Шишкіна / За ред. М. П. Шишкіної. – К. : ІТЗН НАПН України, 2016. – .79 с. – 3 д.а. Режим доступу: <http://lib.iitta.gov.ua/706199/>
6. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: Монографія / М.П. Шишкіна. – Київ.: УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.
7. Шишкіна М.П. Формування фахових компетентностей бакалаврів інформатики у хмаро орієнтованому середовищі педагогічного університету / М. П. Шишкіна, У. П. Когут, І. А. Безвербний // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – Умань: ФОТ Жовтий О.О. – 2014. – вип.9. – ч.2. – С. 136-146.
8. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень / М.П.Шишкіна, М.В.Попель // Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс]. – 5(37). – 2013. Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

Берідзе К. С., Горбаченко С.В., Пупін І.Ю.,

Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

МОНІТОРИНГ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР «МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО СЕРЕДОВИЩА ПЕДАГОГІЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ» (ДР № 0115U002231) У 2018-2020 РР.

Оцінювання якості роботи науково-дослідних установ безпосередньо пов'язана з постійним відслідковуванням та аналізом кількісних і якісних характеристик результатів їхньої діяльності. Головним складником цих процесів є моніторинг результатів науково-дослідної роботи (НДР), зокрема з використанням веб-ресурсів [1; 3].

Співробітники Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України регулярно здійснюють моніторинг результатів НДР, головним чином застосовуючи електронну бібліотеку (lib.iitta.gov.ua) – ресурс на основі EPrints. Моніторинг триває як в процесі виконання кожної НДР, так і впродовж 3-х років після їх завершення [2].

Розглянемо результати моніторингу 2018-2020 рр. за НДР «Методологія формування хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища педагогічного навчального закладу» (ДР № 0115U002231), яка тривала упродовж 2015-2017 рр.