

■ ДУМКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

УДК 004:378

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ ©

С.С. КІПОРЕНКО,
асистент кафедри економічної
кібернетики,
Вінницький національний
аграрний університет
(м. Вінниця)

У статті досліджено хмарні технології та особливості їх використання в освітніх закладах.

Визначено сутність хмарних технологій в освіті. Означено, що сучасний заклад вищої освіти передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій, та зокрема, хмарних технологій. Описано основні характеристики, які властиві хмарним сервісам.

Зазначено, що поряд з перевагами використання хмарних сервісів, їх використання пов'язано з рядом проблем.

З'ясовано такі обов'язкові характеристики хмарних обчислень, як: самообслуговування на вимогу, універсальний доступ до мережі, об'єднання ресурсів, еластичність, облік споживання.

Розкрито чотири моделі розгортання хмарних технологій: корпоративну, загальнодоступну, групову і гібридну. Зазначено, що найбільш доцільною моделлю розгортання хмарних технологій у інфраструктурі закладів вищої освіти є гібридна.

Хмарні технології підтримують такі види діяльності, як: комунікація, колаборація і кооперація, що зумовлює певні напрямки їх використання.

Архітектура хмарних технологій представлена у вигляді трьох рівнів: програмне забезпечення як сервіс (SaaS), платформа як сервіс (PaaS), інфраструктура як сервіс (IaaS).

Проаналізовано найпопулярніші хмарні сервіси, що використовуються у різних сферах, зокрема і в освітніх закладах. Серед поширених хмарних сервісів SaaS виділено: Office 365, Microsoft Planner, Microsoft SkyDrive, Google Drive, Google Talk, Google Docs. Популярні програмні платформи, що представлені у сегменті PaaS: Windows Azure, Google App Engine, Cloud9 IDE, Ideone IDE. Кожна з розглянутих хмарних платформ має свої особливості використання.

Виділено можливі напрямки застосування хмарних технологій в освітньому процесі: безкоштовний доступ до програм і сервісів, що використовуються у навчальному процесі, здійснення планування діяльності, робочого режиму викладачів і співробітників, організація і проведення наукових он-лайн конференцій, семінарів, форумів, круглих столів, тренінгів, спільна проектна робота студентів, індивідуальна самостійна робота студентів, електронна взаємодія з абітурієнтами.

Ключові слова: хмарні технології, хмарні сервіси, освітній процес, заклади вищої освіти, інформаційно-комунікаційні технології.

Рис. 1. Літ. 16.

FEATURES OF USING CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Svitlana KIPORENKO
assistant of the Department of Economic Cybernetics,
Vinnytsia National Agrarian University,
Vinnytsia

The article investigates cloud technologies and features of their use in educational institutions.

The essence of cloud technologies in education is determined. It is noted that the modern institution of higher education provides usage of information and communication technologies, and in particular, cloud technologies. The main characteristics (features) which characterize cloud services are described here.

It is noted that usage of cloud services has benefits and problems as well.

There are such mandatory characteristics of cloud computing as self-service on demand, universal access to the network, resource pooling, elasticity, consumption accounting.

Four models of deployment of cloud technologies are revealed in the article. They are corporate, public, group and hybrid. It is admitted that the most appropriate model of deployment of cloud technologies in the infrastructure of higher education institutions is hybrid.

Cloud technologies support such activities as: communication, collaboration and co-operation, which determines certain areas of their usage.

The architecture of cloud technologies is presented in three levels: software as a service (SaaS), platform as a service (PaaS), infrastructure as a service (IaaS).

The most popular cloud services which are used in various spheres, including educational institutions, are analyzed here. Office 365, Microsoft Planner, Microsoft SkyDrive, Google Drive, Google Talk, Google Docs, these are the common cloud services which are selected in SaaS. Popular software platforms which are presented in the PaaS segment are Windows Azure, Google App Engine, Cloud9 IDE, Ideone IDE. Each of the cloud platforms that is described in the article has its own peculiarities.

Possible areas of application of cloud technologies in the educational process are identified. They are free access to the programs and services used in the educational process, planning activities, implementation of the working regime of teachers and employees, the organization and conduct of scientific online conferences, seminars, forums, round tables, trainings, joint project work of students, individual independent work of students, electronic interaction with entrants.

Keywords: cloud technologies, cloud services, educational process, institutions of higher education, information and communication technologies.

Fig. 1. Lit. 16.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

С.С. КИПОРЕНКО

*асистент кафедры экономической кибернетики
Винницкий национальный аграрный университет,
г. Винница*

В статье исследованы облачные технологии и особенности их использования в образовательных учреждениях.

Определена сущность облачных технологий в образовании. Отмечено, что современное учреждение высшего образования предусматривает использование информационно-коммуникационных технологий, и в частности, облачных технологий.

Описаны основные характеристики, присущие облачным сервисам. Отмечено, что наряду с преимуществами использования облачных сервисов, их использование связано с рядом проблем.

Выяснено следующие обязательные характеристики облачных вычислений, как: самообслуживание по требованию, универсальный доступ к сети, объединения ресурсов, эластичность, учет потребления.

Раскрыто четыре модели развертывания облачных технологий: корпоративную, общедоступную, групповую и гибридную. Отмечено, что наиболее целесообразной модели развертывания облачных технологий в инфраструктуре высших учебных заведений является гибридная.

Облачные технологии поддерживают такие виды деятельности, как: коммуникация, коллаборация и кооперация, обуславливает определенные направления их использования.

Архитектура облачных технологий представлена в виде трех уровней: программное обеспечение как сервис (SaaS), платформа как сервис (PaaS), инфраструктура как сервис (IaaS).

Проанализированы самые популярные облачные сервисы, используемые в различных сферах, в том числе и в образовательных учреждениях. Среди распространенных облачных сервисов SaaS выделено: Office 365 Microsoft Planner, Microsoft SkyDrive, Google Drive, Google Talk, Google Docs. Популярные программные платформы, которые представлены в сегменте PaaS: Windows Azure, Google App Engine, Cloud9 IDE, Ideone IDE. Каждая из рассмотренных облачных платформ имеет свои особенности использования.

Выделены возможные направления применения облачных технологий в образовательном процессе: бесплатный доступ к программам и сервисам, используемых в учебном процессе, осуществление планирования деятельности, рабочего режима преподавателей и сотрудников, организация и проведение научных онлайн конференций, семинаров, форумов, круглых столов, тренингов, общая проектная работа студентов, индивидуальная самостоятельная работа студентов, электронное взаимодействие с абитуриентами.

Ключевые слова: облачные технологии, облачные сервисы, образовательный процесс, учреждения высшего образования, информационно-коммуникационные технологии.

Рис. 1. Лит. 16.

Постановка проблеми. Розвиток інформаційних технологій сьогодні пов'язаний з використанням хмарних технологій. Перехід на віртуальні інфраструктури, розповсюдження хмарних обчислень вносить зміни не лише у ІТ-галузь, але й в усі сфери суспільства.

Стрімке зростання хмарних технологій пропонує величезний потенціал для підвищення ефективності функціонування інформаційної системи, скорочення витрат на її обслуговування, технічне забезпечення та швидке використання нововведень як для державних та комерційних структур, так і для приватних осіб. Основними особливостями хмарних технологій є можливість масштабування інфраструктури для зберігання даних та динамічне керування потужностями, що звільнить користувача від управління складною технологією [1].

У час глобальної інформатизації, вирішення проблеми підвищення якості освіти та ефективності функціонування закладів вищої освіти можливе за умови використання інформаційно-комунікаційних технологій і створення єдиного електронного науково-освітнього простору [2].

У сучасному світі вищий навчальний заклад не може ефективно працювати без використання сучасних інформаційних технологій, розвиток ІТ-інфраструктури ВНЗ стає все більше дорогим і, з кожним роком, рівень витрат на нього все більше і більше зростає. Хмарні ж обчислення є непоганою альтернативою для класичної моделі освіти – їх головною перевагою є значна економія для навчального закладу, у якому вони використовуються, оскільки, у цьому випадку інформаційні послуги надаються як хмара постачальника послуг [3].

Для освітніх закладів використання хмарних технологій відкриває велику кількість інтеграційних та організаційних функціональних можливостей оптимального здійснення і супроводу єдиного інформаційного середовища в рамках існуючої освітньої системи, доповнюючи необхідними компонентами основні засоби для її організації та функціональної підтримки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань використання хмарних технологій в освіті приділено значну кількість наукових праць. Теоретичні і прикладні аспекти впровадження хмарних технологій вичали такі вчені, як: Биков В. Ю. [5], Братута М.Ю., Гриб'юк О.О. [5], Дзямучич Н., Коноваленко С. М. [9], Максимова Л. П. [14], Мігунова І. А. [13], Олексюк В. П. [11], Сабліна М. А. [10], Четверикова Т. [7], Юдін О. К. [1], Ялова К.М. [16] та багато інших.

Беззаперечно, подальший розвиток освіти в Україні, метою якої є підвищення її якості, передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій, та зокрема, хмарних технологій, що дозволить створити умови для надання доступних та якісних освітніх послуг, що потребує більш комплексного дослідження та подальшого розвитку.

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження сутності, оцінка переваг та недоліків хмарних технологій, окреслення особливостей та можливостей використання хмарних технологій в освітній сфері.

Виклад основного матеріалу. Існує кілька полярних підходів до способів надання освіти за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів. З одного боку – навчальні заклади з віртуальним навчальним середовищем VLE, а з іншого – персональне навчальне середовище, створене з Web 2.0 сайтів та кероване учнями. Але варто звернути увагу на нову модель, що може зруйнувати обидва наявні підходи. Сервіси «Google Apps для навчальних закладів» та «Microsoft Live@edu» включають в себе широкий набір інструментів, які можна налаштувати згідно потреб користувача. Описувані системи розміщуються в так званій «обчислювальній хмарі» або просто «хмарі».

Хмара – це не просто новий модний термін, що застосовується для опису Інтернет-технологій віддаленого зберігання даних. Обчислювальна хмара – це мережа, що складається з численної кількості серверів, розподілених в дата-центрах усього світу, де зберігаються безліч копій. За

допомогою такої масштабної розподіленої системи здійснюється швидке опрацювання пошукових запитів, а система є надзвичайно відмовостійка. Система побудована так, що після закінчення тривалого періоду при потребі можна провести заміну окремих серверів без зниження загальної продуктивності системи. Google, Microsoft, Amazon, IBM, HP і NEC та інші, мають високошвидкісні розподілені комп'ютерні мережі та забезпечують загальнодоступність інформаційних ресурсів.

Хмара може означати як програмне забезпечення, так і інфраструктуру. Незалежно від того, є сервіс програмним чи апаратним, необхідно мати критерій, для допомоги визначення, чи є даний сервіс хмарним. Його можна сформулювати так: «Якщо для доступу до інформаційних матеріалів за допомогою даного сервісу можна зайти в будь-яку бібліотеку чи інтернет- клуб, скористатися будь-яким комп'ютером, при цьому не ставлячи ніяких особливих вимог до операційної системи та браузера, тоді даний сервіс є хмарним» [4].

За визначенням Бикова В. Ю., за цією концепцією завдяки спеціальному інтерфейсу користувача, що підтримується системними програмними засобами мережного налаштування, в адаптивних інформаційно-комунікаційних мережах (ІКМ) формуються мережні віртуальні ІКТ-об'єкти. Такі об'єкти – мережні віртуальні майданчики є ситуаційною складовою логічної мережної інфраструктури ІКМ із тимчасовою відкритою гнучкою архітектурою, що за своєю будовою і часом існування відповідає персоніфікованим потребам користувача (індивідуальним і груповим), а їхнє формування і використання підтримується ХО-технологіями» [5].

Національний Інститут Стандартів та Технологій США (National Institute of Standards and Technology, NIST) дає наступну дефініцію хмарних обчислень – «модель надання повсюдного та зручного мережевого доступу (за необхідністю) до загального пулу обчислювальних ресурсів, що конфігуруються (наприклад, мережевих серверів, сховищ даних, додатків та сервісів), які можуть бути швидко надані та звільнені за мінімальною участю провайдера послуг» [6].

Четверикова Т. визначає такі основні характеристики, які властиві хмарним сервісам:

- сервіс доступний через Web-браузер або за допомогою спеціального інтерфейсу прикладної програми для доступу до Web-сервісів;
- для користування сервісом не потрібно жодних матеріальних затрат (безкоштовність використання);
- доступність з будь-якого комп'ютера та різних пристроїв, під'єднаних до мережі Інтернет;
- забезпечення захисту даних від втрат та виконання багатьох видів навчальної діяльності, контролю і оцінювання, он лайн-тестування, відкритості освітнього середовища;
- відсутність необхідності придбання додаткового програмного та апаратного забезпечення;
- зрозумілий та доступний інтерфейс;
- економія дискового простору, необмежений обсяг збереження даних, можливість організації резервного збереження матеріалів [7].

Основними перевагами використання хмарних сервісів є мінімальні вимоги до апаратного забезпечення: хмарні технології не вимагають витрат на придбання та обслуговування спеціального програмного забезпечення (доступ до додатків можна отримати через вікно будь-якого браузера); вони спроможні підтримувати всі операційні системи і клієнтські програми, що використовуються активно; всі інструменти хмарних технологій – безкоштовні [8].

Разом з тим використання хмарних технологій пов'язане з рядом проблем. А саме:

- Потрібен постійний доступ до мережі Internet. В іншому разі робота з «хмарними технологіями» неможлива.
- Жоден сервіс хмарних технологій не може забезпечити повну конфіденційність циркулюючих в мережі повідомлень і даних.
- Немає змоги відновити втрачені дані у випадку зупинення постачання послуг з боку провайдера з певних причин.
- Що стосується програмного забезпечення, то можливість використання лише тих програм, які заздалегідь встановлені.
- Якщо захист даних не налаштовано на досить високому рівні, то в разі спроби проникнення злоумисника, йому буде доступна велика частина опрацьовуваних матеріалів [9].

Національним інститутом стандартів і технологій США встановлені такі обов'язкові характеристики хмарних обчислень:

Самообслуговування на вимогу (англ. Self service ondemand), споживач самостійно визначає і змінює обчислювальні потреби, такі як серверний час, швидкості доступу та обробки даних, обсяг збережених даних без взаємодії з представником постачальника послуг.

Універсальний доступ до мережі, послуги доступні споживачам через мережу передачі даних незалежно від термінального пристрою.

Об'єднання ресурсів (англ. Resource pooling), постачальник послуг об'єднує ресурси для обслуговування великої кількості споживачів в єдиний пул для динамічного перерозподілу потужностей між споживачами в умовах постійної зміни попиту на потужності; при цьому споживачі контролюють тільки основні параметри послуги (наприклад, обсяг даних, швидкість доступу), але фактичний розподіл ресурсів, що надаються споживачеві, здійснює постачальник (в деяких випадках споживачі все ж можуть керувати деякими фізичними параметрами перерозподілу, наприклад, вказувати бажаний центр обробки даних з міркувань географічної близькості).

Еластичність, послуги можуть бути надані, розширені, звужені в будь-який момент часу, без додаткових витрат на взаємодію з постачальником, як правило, в автоматичному режимі.

Облік споживання, постачальник послуг автоматично обчислює спожиті ресурси на певному рівні абстракції (наприклад, обсяг збережених даних, пропускна здатність, кількість користувачів, кількість транзакцій), і на основі цих даних оцінює обсяг наданих споживачам послуг [10].

Стосовно розгортання хмарних технологій, то виділяють чотири моделі:

1. Корпоративна – хмари, зазвичай, створюються і контролюються однією організацією.
2. Загальнодоступна, яка передбачає спільне використання платформ кількох організаціями.
3. Групова, згідно якої організації спільно використовують хмарні сервіси провайдера.
4. Гібридна – передбачає поєднання кількох моделей [11].

На думку Олексюк В.П., найбільш доцільною моделлю розгортання хмарних технологій у інфраструктурі закладів вищої освіти є гібридна [12].

Мігунової І. А., зазначає, що у «хмарі» підтримуються три основних види діяльності, що зумовлює певні напрямки їх використання [13]:

– Комунікація – це процес обміну інформацією (фактами, ідеями, поглядами, емоціями тощо) між двома або більше особами.

– Колаборація – процес спільної діяльності, наприклад в інтелектуальній сфері, двох і більше осіб або організацій для досягнення спільних цілей, при якому відбувається обмін знаннями, навчання і досягнення згоди.

– Кооперація – співробітництво, взаємозв'язок людей у процесах їх діяльності.

Сьогодні існує три базових моделі надання хмарних сервісів:

- програмне забезпечення (ПЗ) як сервіс (Software as a Service (SaaS)) – модель надання хмарних сервісів, при якій користувач використовує програмне забезпечення постачальника, запущене в хмарній інфраструктурі, які доступні користувачу за допомогою web-інтерфейсу або інтерфейсу програми;

- платформа як сервіс (Platform as a Service (PaaS)) – модель надання хмарних сервісів, при якій користувач отримує доступ до використання програмної платформи: операційних систем, систем керування базами даних, прикладного програмного забезпечення його розробки та тестування;

- інфраструктура як сервіс (Infrastructure as a Service (IaaS)) – модель надання хмарних сервісів, при якій користувач отримує можливість управляти засобами обробки та збереження та іншим обчислювальним ресурсам (віртуальним серверам та мереженій інфраструктурі), на яких він може самостійно встановлювати операційну систему та прикладні програми [14].

Рівні хмарних технологій унаочнені на рис. 1.

Сьогодні хмарні технології знаходять застосування в різних областях діяльності людини і освіта не є винятком. Найбільшими постачальниками хмарних технологій є корпорації Microsoft та Google, які спрямовують свої зусилля на популяризацію використання сервісів хмарних технологій та їх всебічне впровадження в усі сфери життєдіяльності та освіти зокрема. На сьогоднішній день найпопулярнішими хмарними сервісами є сервіси SaaS, такі як:

– Office 365 – набір сервісів для роботи з офісними документами від Microsoft, що включає функції створення та обробки офісних документів, електронну пошту, календар та контакти Exchange Online, захищене сховище даних та платформу для створення системи електронного документообігу.

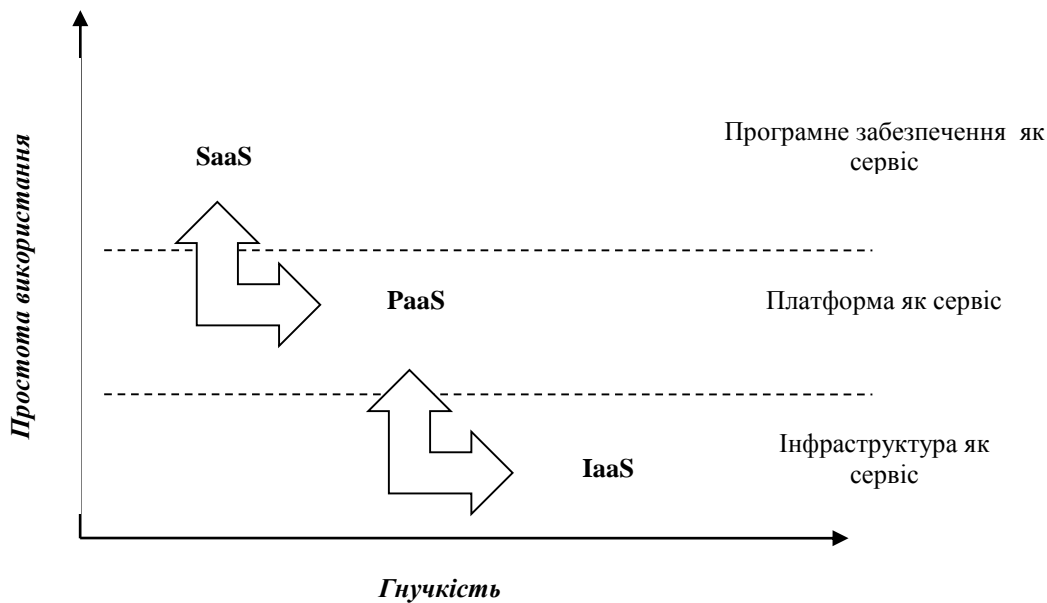


Рис. 1. Архітектура хмарних технологій

Джерело: узагальнено автором на основі [15]

- Microsoft Planner – система управління завданнями та невеликими проектами із функціями систематизації, розподілу та контролю їх виконання.
- Microsoft SkyDrive – хмарні сервіси збереження файлів із функціями файлообміну.
- Google Drive – хмарне сховище даних Google, що дозволяє зберігати власні дані на серверах у хмарі та поширювати їх серед інших користувачів.
- Google Talk – сервіс повідомлень, який дозволяє телефонувати та відправляти миттєві повідомлення безкоштовно у будь-який час та будь-куди.
- Google Docs – безкоштовний онлай-офіс, що містить текстовий та табличний процесори і сервіс для розробки презентацій, а також реалізує функції файлообміну та хмарного збереження файлів.

Окрім готових хмарних сервісів SaaS існує ряд програмних платформ, що надаються в якості хмарних сервісів типу PaaS, наприклад:

- Windows Azure – платформа хмарних сервісів від Microsoft для розробки програмних застосунків та збереження даних на серверах, розташованих у розподілених дата-центрах.
- Google App Engine – сервіс хостингу сайтів та розгортання створених web-застосунків на серверах Google, що розроблені із використанням мов програмування Python, Java або Go.
- Cloud9 IDE (Integrated Development Environment) – сервіс, що дозволяє розробляти, компілювати та відлагоджувати власні програми на різних мовах програмування, наприклад: C, C++, C#, Java тощо.
- Ideone IDE – ХС для навчання основам програмування, що дозволяє в он-лайн режимі створювати тексти програм на одній з 55 мов програмування, запускати їх на виконання та аналізувати отримані дані [16].

Можна виділити можливі напрямки застосування хмарних технологій в освітньому процесі:

1. Спільна робота співробітників над документами, робочими матеріалами, проектами. Наприклад, план роботи кафедри, різноманітні звітні документи формуються завідувачем і викладачами кафедри. Кожен відповідає за певну частину документа, може коментувати або доповнювати інформацію і в інших блоках. Проблемою є необхідність підсумовування різних копій одного й того ж документа.

Для спільної роботи в хмарних технологіях необхідно створити або помістити документ в хмарне сховище і надати доступ (за допомогою посилання або на адресу електронної пошти) до нього членам робочої групи, що має працювати над документом.

2. Безкоштовний доступ до програм і сервісів, що використовуються у навчальному процесі.

Викладачам, студентам і співробітникам навчальних закладів надається безкоштовний доступ до навчальних та наукових матеріалів, програмного забезпечення, використання хмарних сховищ даних. Також є можливість проведення он-лайн консультацій, тестування, інформування про розклад занять.

3. Здійснення планування діяльності, робочого режиму викладачів і співробітників можна реалізувати за допомогою додатків типу «Календар». Спеціалізовані додатки «Календар» дозволяють користувачу планувати події, завдання, заходи в одному єдиному місці з можливістю різних способів нагадування.

4. Організація і проведення наукових он-лайн конференцій, семінарів, форумів, круглих столів, тренінгів, тощо. Під час таких веб-заходів кожен з учасників знаходиться біля свого комп'ютера, а зв'язок між ними підтримується через Інтернет.

5. Спільна проектна робота студентів. Такий спосіб передбачає роботу студентів у групах, кожна з яких має своє завдання. Всередині групи розподіляються обов'язки та обирається керівник. Керівник групи створює документ і надає доступ до нього іншим учасникам. Студенти працюють над проектом лабораторно-практичних заняттях або з дому. Після виконання проекту відкривається доступ викладачеві, який може не лише переглядати результат, але і коментувати, відстежити хронологію змін, бачити внесок кожного студента у виконання проекту.

6. Індивідуальна самостійна робота студентів. Під час виконання індивідуальних самостійних завдань, зокрема її активізації, можливими способами організації СРС за допомогою хмарних сервісів можуть бути індивідуальні та/або групові віртуальні консультації, виконання індивідуальних завдань у віртуальному режимі.

7. Електронна взаємодія з абітурієнтами, включаючи інформування і консультування, тощо.

Результатом застосування хмарних технологій в освітніх закладах має стати створення ефективного динамічно змінюваного освітнього середовища для студентів, викладачів та керівництва освітніх закладів.

Висновки. Сучасний розвиток освіти зумовлює використання в освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій, серед яких особливе місце займає використання хмарних технологій. Різноманіття хмарних технологій відкриває нові можливості для освітніх закладів: підвищення ефективності організації освітнього процесу у закладах освіти, зниження матеріальних, часових і трудових витрат на купівлю, встановлення, налаштування, обслуговування, програмного забезпечення і захист інформації, так як все це забезпечується сервісом хмари.

Таким чином, використання хмарних технологій дозволяє використовувати їх як ефективний інструмент, який сприятиме усебічному розвитку учасників освітнього процесу і підвищенню якості і доступності освіти.

Список використаних джерел

1. Юдін О. К. Хмарні технології організації інтегрованих корпоративних мереж / О. К. Юдін, Р. В. Зюбіна, Т. В. Зюбін // Інформаційна безпека. – 2013. – Т. 11. – №. 3. – С. 112-127.
2. Гончарук І.В. Організація єдиного електронного науково-освітнього простору сучасного університету / І.В. Гончарук, Н.П. Юрчук // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. –2018. – №12. С. 54-66.
3. Камінський О. Є. Хмаро орієнтована платформа сучасного університету – передумова переходу до інноваційної моделі економічного розвитку / О. Є. Камінський, Ю. О. Єрешко, С. О. Кириченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 61, вип. 5. – С. 84-95.
4. Гриб'юк О. О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті / О. О. Гриб'юк. // Теорія та методика електронного навчання. – 2013. – №4. – С. 45-59.
5. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – № 10. – 2011. – С. 8–23.
6. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST: Information Technology Laboratory [online] / P. Mell, P. Grance. – 2009. – Available at: <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15>.
7. Четверикова Т. Можливості використання хмарних технологій у майбутній професійній діяльності студентів педагогічних коледжів / Т. Четверикова // Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки. – 2016. – № 1. – С. 303-307.

8. Chang W. Transforming Enterprise Cloud Services / W. Chang, H. Abu-Amara, J. Sanford. – Springer, 2010. – 428 p.
9. Коноваленко С. М. Хмарні сервіси в освітньому процесі студентів технологічних коледжів / С. М. Коноваленко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 58, вип. 2. – С. 88-97.
10. Сабліна М. А. Можливості використання хмарних технологій в освітній та соціальній сферах / М. А. Сабліна // Освітологічний дискурс. – 2014. – № 3. – С. 191-200.
11. Олексюк В. П. Досвід організації віртуальних лабораторій на основі технологій хмарних обчислень / В. П. Олексюк // Інформаційні технології в освіті. – 2014. – Вип. 20. – С. 128-138.
12. Олексюк В. П. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – №3.– Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/824/631>.
13. Мігунова І. А. Використання хмарних технологій у процесі управління навчальним закладом. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/administration/43072/.
14. Максимова Л. П. Педагогічні аспекти використання хмарних технологій в освіті / Л. П. Максимова // Інженерні та освітні технології. – 2015. – № 3. – С. 194-196.
15. Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы. Челябинск: Фотохудожник, 2012. 108 с.
16. Ялова К.М. Хмарні технології в освіті / К.М. Ялова, М.Ю. Братута // Наука та освіта: ключові питання сучасності : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 18 травня 2018 р., м. Чернігів: зб. наук. праць «ΛΟΓΟΣ». – 2018. – Т.9. – с.137-139.

References

1. Yudin, O.K. Ziubina, R.V. & Ziubin, T.V. (2013) Khmarni tekhnologii orhanizatsii intehrovanykh korporatyvnykh merezh [Cloud technologies for the organization of integrated corporate networks] *Informatsiina bezpeka - Informational security*, vol. 11, № 3 – P. 112-127 [in Ukrainian].
2. Honcharuk I.V. & Yurchuk N.P. (2018) Orhanizatsiia yedynoho elektronnoho naukovo-osvitnoho prostoru suchasnoho universytetu [Organization of the single electronic scientific and educational space of the modern university] *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky - Economy. Finances. Management: topical issues of science and practice*, №12 – P. 54-66.
3. Kaminskyi, O.Ye. Yereshko, Yu.O. & Kyrychenko, S.O. (2017) Khmaro orientovana platforma suchasnoho universytetu – peredumova perekhodu do innovatsiinoi modeli ekonomichnoho rozvytku [The cloud-oriented platform of a modern university is a prerequisite for the transition to an innovative model of economic development] *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia - Information technology and teaching aids*, vol. 61, № 5, P. 84-95.
4. Hrybiuk O. O. (2013) Perspektyvy vprovadzhennia khmarnykh tekhnologii v osviti [Prospects for the introduction of cloud technologies in education] *Teoriia ta metodyka elektronnoho navchannia - Theory and method of e-learning*, №4 – P. 45-59.
5. Bykov V. Yu. (2011) Khmarni tekhnologii, IKT-outsorsynh i novi funktsii IKT pidrozdiliv osvithnikh i naukovykh ustanov [Cloud technologies, ICT outsourcing and new functions of ICT units of educational and research institutions] *Informatsiini tekhnologii v osviti - Information technology in education*, № 10 – P. 8–23.
6. Mell P. & Grance P. (2009) The NIST Definition of Cloud Computing. NIST: Information Technology Laboratory, Retrieved from: <http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15>.
7. Chetverykova T. (2016) Mozhyvosti vykorystannia khmarnykh tekhnologii u maibutnii profesiinii diialnosti studentiv pedahohichnykh koledzhiv [Possibilities of using cloud technologies in the future professional activity of students of pedagogical colleges] *Naukovyi visnyk Mykolaivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. O. Sukhomlynskoho. Seriya : Pedahohichni nauky - Scientific Herald of the V.O. Sukhomlynsky Mykolaiv National University. Series: Pedagogical Sciences*, № 1 – P. 303-307.
8. Chang W. (2010) Transforming Enterprise Cloud Services, *Abu-Amara, J. Sanford. – Springer*, 428 p.
9. Konovalenko S.M. (2017) Khmarni servisy v osvitnomu protsesi studentiv tekhnolohichnykh koledzhiv [Cloud services in the educational process of students of technological colleges] *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information technology and teaching aids*, vol. 58, № 2 - P. 88-97.

10. Sablina M.A. (2014) Mozhyvosti vykorystannia khmarnykh tekhnolohii v osvittii ta sotsialnii sferakh [Possibilities of using cloud technologies in the educational and social spheres] *Osvitolohichnyi dyskurs - Educational discourse*, № 3 – P. 191-200.
11. Oleksiuk V.P. (2014) Dosvid orhanizatsii virtualnykh laboratorii na osnovi tekhnolohii khmarnykh obchyslen [Experience of organization of virtual laboratories on the basis of cloud computing technologies] *Informatsiini tekhnolohii v osviti – Information technology in education*, № 20 – p. 128-138.
12. Oleksiuk V.P. (2013) Dosvid intehratsii khmarnykh servisiv Google Apps u informatsiino-osvittii prostir vyshchoho navchalnoho zakladu [Elektronnyi resurs] [Google Apps Cloud Services Integration Experience in Higher Education Institution Information and Education] *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia. – Information technology and teaching aids*, №3. Retrieved from: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/824/631>.
13. Mihunova I.A. Vykorystannia khmarnykh tekhnolohii u protsesi upravlinnia navchalnym zakladom [Elektronnyi resurs] [Use of cloud technologies in the management process of an educational institution] Retrieved from: http://osvita.ua/school/lessons_summary/administration/43072/.
14. Maksymova L.P. (2015) Pedagogichni aspekty vykorystannia khmarnykh tekhnolohii v osviti [Pedagogical aspects of the use of cloud technologies in education] *Inzhenerni ta osvitni tekhnolohii – Engineering and educational technologies*, № 3 – P. 194-196.
15. Radchenko H.Y. (2012) Raspredeleenne vuchyslytelnye system [Distributed Computing Systems] *Fotokhudozhnyk – Photographer*, 108 p.
16. Yalova K.M. & Bratuta M.Iu. (2018) Khmarni tekhnolohii v osviti [Cloud technology in education] *Nauka ta osvita: kliuchovi pytannia suchasnosti : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii 18 travnia 2018 r., m. Chernihiv: zb. nauk. prats «AOHOΣ» - Science and education: key issues of the present: materials of the International Scientific and Practical Conference May 18, 2018, Chernigiv: Sob. sciences works «AOHOΣ», vol. 9 – P.137-139.*

Інформація про автора

КИПОРЕНКО Світлана Сергіївна - асистент кафедри економічної кібернетики, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: kiporis@i.ua)

KIPORENKO Svitlana - assistant of the Department of Economic Cybernetics Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: kiporis@i.ua).

КИПОРЕНКО Светлана Сергеевна – асистент кафедры экономической кибернетики, Винницкий национальный аграрный университет (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: kiporis@i.ua).

