

ИНФОРМАТИКА

УДК 004.77:378.147

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**О.В. Мнушка, асистент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет**

***Анотація.** Використання хмарних технологій у процесі навчання студентів університетів дозволяє сформувати компетенції в галузі інформаційних та комп'ютерних технологій з урахуванням вимог бізнесу до фахівця початкового (і більш високого) рівня, який повинен бути компетентним і у своїй предметній галузі, і в питаннях застосування комп'ютерної техніки для вирішення повсякденних завдань.*

***Ключові слова:** cloud computing, SaaS, PaaS, IaaS, DigComp, e-Learning.*

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**О.В. Мнушка, ассистент,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет**

***Аннотация.** Использование облачных технологий в процессе обучения студентов университетов позволяет сформировать компетенции в области информационных и компьютерных технологий с учетом требований бизнеса к специалисту начального (и более высокого) уровня, который должен быть компетентным и в своей предметной области, и в вопросах применения компьютерной техники для решения повседневных задач.*

***Ключевые слова:** cloud computing, SaaS, PaaS, IaaS, DigComp, e-Learning.*

ANALYSIS OF USING CLOUD COMPUTING FOR COMPETENCE DEVELOPMENT IN THE STUDY FIELDS OF INFORMATICS AND COMPUTER TECHNOLOGIES

O. Mnushka, T. Asst., Kharkiv National Automobile and Highway University

***Abstract.** Use of cloud technologies in the learning process of university students allows to develop the competences in the field of informatics, information and computer technologies based on business requirements to a primary (and higher) level specialist, who should be competent both in their subject area, and in the application of computer technology to solve everyday tasks.*

***Key words:** cloud computing, SaaS, PaaS, IaaS, DigComp, e-Learning.*

Вступ

Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у вищих навчальних закладах (ВНЗ) є сучасним поглядом на систему вищої освіти,

місце студента в ній та місце випускника на ринку праці після закінчення навчання. При цьому на перший план виходять результати навчання, а не сам процес. Набуті компетенції як результат навчання дають змогу оціни-

ти рівень підготовки фахівця та його можливості на ринку праці.

Використання інформаційно-комп'ютерних технологій (ІКТ) є одним із пріоритетних напрямів роботи освітніх організацій на національному і міжнародному рівнях, зокрема UNESCO визначає це одним із пріоритетних напрямів роботи. Застосування ІКТ дозволяє розв'язати цілий ряд проблем у галузі надання освітніх послуг, серед яких ключовими є доступність та якість.

Доступність забезпечується: по-перше, розміщенням освітніх ресурсів не на електронних носіях, як раніше, а в мережі Internet; по-друге, наявністю масових безкоштовних дистанційних курсів; по-третє, все більшим охопленням населених пунктів мобільним Інтернетом (3–4-го, а подекуди і 5-го покоління).

Якість забезпечується відкритістю подібних навчальних курсів і для викладачів, і для студентів, і для роботодавців. Зауважимо, що великою популярністю останнім часом користуються масові дистанційні курси. З іншого боку, використання таких освітніх ресурсів вимагає певної самоорганізації та дисципліни зі сторони студентів (учнів).

Cloud computing (хмарні технології) на сьогодні є однією з найбільш динамічних ІТ-галузей, і їм приділяється велика увага не тільки в бізнес-середовищі, але і в системі освіти. Хмарні технології забезпечують технічний бік процесу навчання (e-Learning) із мінімальними затратами зі сторони навчальних закладів, принаймні на початковому етапі використання таких технологій. При цьому необхідно визначити найбільш прийнятні технології в кожному окремому випадку, із урахуванням напряму та специфіки підготовки майбутнього фахівця.

Аналіз публікацій

У [1] показано, що сьогодні e-Learning є Internet-орієнтованим навчальним середовищем на базі хмарних технологій. Визначається, що найбільшими перевагами подібних систем є: 1) низька (відносно традиційного підходу) вартість організації процесу навчання; 2) доступність навчальних курсів для студентів; 3) інтерактивне і більш оперативне спілкування із викладачами; 4) великі дидактичні, методичні та організаційні можливості для викладачів; 5) інформаційна безпе-

ка; 6) продуктивність; 7) можливість оперативного вирішення технічних проблем тощо. Автори також вирізняють декілька проблем фінансового, технічного та організаційного характеру, але не приділяють уваги проблемі якості навчання та її оцінці.

У [2, 3] наведено результати дизайну архітектури навчальної інфраструктури навчального закладу на базі хмарних технологій. Показано, що хмарні технології дозволяють отримати гнучку інфраструктуру навчального середовища.

Зокрема в [2] показано, що основними перевагами використання хмарних технологій є: 1) вартість; 2) гнучкість; 3) відсутність спеціального клієнтського програмного забезпечення; 4) можливість спільного використання можливостей центрів обробки даних (ЦОД), які можуть забезпечувати різний набір сервісів для окремих університетів. З точки зору навчального процесу, такий підхід дозволяє зосередитися на навчальному процесі, який набуває нових форм завдяки доступу до освітніх ресурсів у режимі 24/7 з будь-яких пристроїв клієнтів – студентів і викладачів.

В [3] авторами запропоновано декілька варіантів побудови інфраструктури навчального закладу з точки зору організації e-Learning. Запропоновано організовувати інтерактивний режим спілкування між викладачами та студентами із використанням публічних та приватних хмар.

Значимо, що розглянуті у [2] та [3] сценарії розгортання хмарного навчального середовища вимагають певних (і достатньо великих) коштів на початковому етапі, тому вони не підходять для більшості вітчизняних навчальних закладів.

У [4, 5] наведено результати використання хмарних сервісів для підготовки спеціалістів профільних [4] та непрофільних [5] спеціальностей у галузі інформаційно-комунікаційних технологій. Результати, наведені в [4], показують, що в окремих випадках можна втілити в навчальний процес сценарії [1–3], але це вимагає достатньо високої кваліфікації персоналу, який займається обслуговуванням, та великих обчислювальних можливостей.

У [5] показано, що хмарні безкоштовні публічні сервіси, що надаються такими компаніями як Google або Microsoft, можуть бути використані для навчання студентів сучасним технологіям. При цьому не потрібно мати власного ЦОД та є можливість використовувати існуючий парк обчислювальної техніки на певний термін і сучасне програмне забезпечення у хмарі.

Аналіз літератури показує, що є добре розуміння технічної сторони процесу переходу на хмарні технології в освіті, але питання дидактичних можливостей хмарно-орієнтованих навчальних середовищ є недостатньо висвітленими.

Недостатньо дослідженим також є питання формування компетенцій у галузі інформаційно-комп'ютерних технологій студентів непрофільних спеціальностей, що призводить до значної різниці у рівні підготовки та зменшує академічну та професійну мобільність студента – майбутнього спеціаліста.

Мета і постановка завдання

Метою роботи є визначення актуальних компетенцій в галузі інформаційно-комунікаційних технологій та дослідження можливостей застосування хмарних технологій для їх формування під час підготовки спеціалістів непрофільних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Результати досліджень

Компетентнісний підхід до підготовки фахівця відомий ще із середини двадцятого сторіччя, але набув широкого поширення починаючи з 90-х років двадцятого сторіччя. Є різні трактування цього підходу серед психологів та педагогів. Наразі виділяють дві ключові складові – компетентність та компетенції.

Компетентність найчастіше розуміється як якісна інтегральна характеристика підготовки спеціаліста (професіонала) та надає йому право вирішувати питання або розв'язувати завдання у певній предметній галузі, зважаючи на його знання, авторитет, кваліфікацію тощо. З точки зору бізнесу, це спеціалісти вищих кваліфікацій – інженери 1-ї категорії, провідні спеціалісти, керівники структурних підрозділів, спеціалісти вищої керівної ланки.

Компетенція є здатністю особистості до дії на основі багажу знань та досвіду з метою розв'язання задач, що постають перед фахівцем. Компетенція є також певним набором питань (або повноважень), що має вирішувати фахівець, тобто компетентність фахівця визначається рівнем сформованості компетенцій в одній або декількох суміжних галузях знань.

Зазначимо, що компетенції не є статичною характеристикою фахівця, а обумовлюються вимогами суспільства у певному історичному проміжку його еволюції, тому компетенції й компетентність постійно та динамічно розвиваються з огляду на зміни в суспільстві, в економіці, а також диктуються вимогами та досягненнями науково-технічного прогресу.

Система підготовки в Україні зазнає докорінних змін з огляду на намагання України вбудувати свою промисловість у загальноєвропейський ринок. Ці зміни в системі освіти донедавна відображалися у доволі повільних намаганнях імплементації основних положень Болонської системи на національному рівні, але це не стало якісним проривом вперед.

Сьогодні університети мають визначену новим Законом України «Про вищу освіту» певну автономію, багато можливостей для самоврядування та визначення змісту навчальних планів підготовки фахівця, але поставлені в умови достатньо жорсткої конкуренції. Тому для якісної підготовки фахівців потрібно мати правильне уявлення про процеси, що відбуваються не тільки в Україні, а й за її межами, наприклад, в Європейському союзі (ЄС). Проаналізуємо вимоги ЄС до компетенцій в галузі ІКТ для непрофільних фахівців у галузі ІКТ, ІТ тощо.

З огляду на динамічний розвиток технологій підготовка фахівця в університеті тепер розглядається лише як початок постійного професійного навчання протягом життя. Відповідно до рекомендацій [6] Європейського парламенту було визначено базові групи компетенцій, що дозволяють навчатись людині протягом життя та бути конкурентоспроможною на ринку праці:

- спілкування рідною та іноземною мовами;
- математична грамотність та базові компетенції в галузі науки та технологій;
- базові компетенції в галузі цифрових інформаційних і комунікаційних технологій;

- засвоєння навиків до навчання та само-навчання;
- соціальні та громадянські компетенції;
- спроможність до генерації та імплементації нових ідей – креативність, інноваційність, здатність до ризиків, пов'язаних із підприємницькою діяльністю, здатність до планування та керування проектами;
- здатність до самовираження в культурній сфері.

Базові компетенції в галузі інформаційних та комунікаційних технологій для будь-якого громадянина ЄС (т. зв. The Digital Competence Framework) поділяють на 5 груп [7]:

- information processing – обробка інформації;
- communication – спілкування;
- content creation – створення контенту;
- safety – безпека;
- problem solving – розв'язок задач.

Є три рівні сформованості означених компетенцій – базовий (basic user), вільний (independent user) та професійний (proficient user).

У DigComp 2.0 наведені вище компетенції мають дещо інші формулювання та зміст, особливо 2 перших пункти [8]:

- information and data literacy – обробка інформації та даних з метою отримання та передавання інформації;
- communication and collaboration – використання інформаційних технологій для спілкування та спільної роботи: e-mail; e-banking; спільні календарі; професійні спільноти в Інтернеті; обмін даними; відеоконференції тощо;
- digital content creation – створення цифрового контенту різної складності, в т.ч. створення Internet-сайта за допомогою мови програмування, обізнаність у питаннях ліцензування та авторського права;
- safety – розв'язання питань комп'ютерної безпеки та запобігання кіберзагрозам;
- problem solving – ідентифікація проблеми, обрання шляхів та засобів (інструментальних засобів та технологій) для її вирішення під час користування ІКТ.

Проаналізуємо існуючі хмарні технології та сервіси з точки зору формування наведених вище компетенцій в галузі ІКТ. DigComp є здатністю до використання знань та навичок у галузі ІКТ в типових повсякденних ситуа-

ціях – навчанні, роботі, спілкуванні, аналізі інформації, отриманої в мережі, поширення цифрового контенту тощо.

Із трьох основних моделей надання хмарних сервісів – IaaS (обчислювальна інфраструктура як послуга), PaaS (надання у використанні готової платформи – ОС, програмне забезпечення, конкретні фреймвоки тощо), SaaS (програмне забезпечення, для використання якого достатньо браузера Інтернет); остання є найпростішим та універсальним інструментом формування компетенцій в галузі ІКТ, і саме з такою моделлю хмарних сервісів мають справу користувачі Інтернету щодня.

Перші дві моделі надання хмарних сервісів також використовують для організації освітнього середовища, але вони є додатковими для навчання непрофільних спеціалістів у галузі ІКТ, принаймні на першому етапі впровадження хмарних сервісів у процес навчання.

По-перше, хмарні технології як сервіси, розташовані в Інтернет, працюють у режимі 24/7 протягом всього року, що надає студентам можливість їх використання будь-де та будь-коли у зручний для себе час. Слід зазначити, що це не означає переходу до дистанційного навчання, а є допоміжним, а інколи й основним, інструментом у навчальному процесі.

Для оцінки основних можливостей хмарних сервісів можна порекомендувати такі сервіси: Google, Outlook.com (або платний Office 365) чи Zoho, які поєднують електронну пошту, хмарне сховище даних, хмарний офіс (текстовий процесор, електронні таблиці, презентації), засоби онлайн спілкування (Google Hangouts, Skype, Zoho Meeting).

Вибір саме цих сервісів як початкового кроку впровадження у хмарні сервіси та технології для формування компетенцій в галузі ІКТ визначається їх універсальністю та безкоштовністю (із виключенням деяких додаткових сервісів). Великою перевагою є те, що, незважаючи на публічний характер цих сервісів, вони надають можливість організувати приватне хмарне середовище (наприклад, Google Groups). За допомогою цих сервісів можна сформувати компетенції всіх трьох рівнів, визначених у DigComp.

Наступним етапом є безпосередній перехід до e-Learning – MoodleCloud, Google for Education та ін. Провідні університети мають або свої власні площадки для онлайн-навчання, або використовують популярні сервіси на кшталт eDx, Coursera, OEDb тощо.

Найпростішим варіантом організації курсів онлайн є MoodleCloud за таких причин: 1) безкоштовний; 2) стандартний засіб організації курсів дистанційного навчання; 3) курси, які були створені в MoodleCloud, можна перенести на локальну платформу університету (з оглядом на версію ПЗ на обох серверах – локальному та хмарному). Moodle достатньо легко дозволяє перейти до нетрадиційних технологій навчання, таких як перевернутий клас.

Використання публічних хмарних сервісів на повсякденній основі надає доступ до найновіших ІТ, що також сприяє поставленій задачі формування компетенцій в галузі ІКТ. При цьому студент відразу починає працювати з інструментами та сервісами, які впроваджуються та використовуються в бізнес-середовищі, що сприяє подальшому швидкому переходу від технології до технології та від навчання до самостійної роботи.

Висновки

Вибір тих чи інших сервісів залежить від кваліфікації персоналу та фінансових можливостей навчальних закладів. На початковому етапі доречно спробувати безкоштовні сервіси. У подальшому доцільно будувати власну інфраструктуру на основі приватних хмар, але це вимагає вкладення значних коштів в обладнання та навчання або залучення кваліфікованого персоналу.

Таким чином, хмарні технології для університетів дозволяють: 1) надати доступ студентам до сучасних ІКТ; 2) отримати інструмент для формування необхідних компетенцій DigComp 2.0; 3) створити власний освітній простір у мережі, що значно підвищує конкурентоспроможність ВНЗ.

Перспективами подальших досліджень є аналіз проблеми забезпечення та оцінка якості надання освітніх послуг на основі хмарних сервісів.

Література

1. Ghazal R. E-learning Systems Based on Cloud Computing: A Review / Riahi Ghazal // *Procedia Computer Science*. – 2015. – Vol. 62. – P. 352–359.
2. An Overview of E-Learning in Cloud Computing / A. Fernández, D. Peralta, F. Herrera, J. M. Benítez // *Workshop on Learning Technology for Education in Cloud*. – Springer, 2012. – P. 35–46.
3. Alabbadi M. Cloud computing for education and learning: Education and learning as a service (ELaaS) / M. Alabbadi // *Proc. of 14th Int. Conf. on Interactive Collaborative Learning*. – Piestany, 2011. – P. 589–594.
4. Облачные технологии и образование / З. С. Сейдаметова, Э. И. Абляимова, Л. М. Меджитова и др.; под общ. ред. З. С. Сейдаметовой. – Симферополь, 2012. – 204 с.
5. Савченко В.Н. Использование виртуализации и облачных технологий при обучении информационным технологиям / В. Н. Савченко, О. В. Мнушка, И. А. Сасимова // *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* – 2016. – Вип. 88, Ч. 1. – С. 97–101.
6. Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning // [Official Journal L 394 of 30.12.2006].
7. Digital competences – Self-assessment grid. – Режим доступу : <http://europass.cedefop.europa.eu/sites/default/files/dc-en.pdf>.
8. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model / R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van den Brande. – Luxembourg, 2016. – doi:10.2791/11517.

Рецензент: Д.М. Клец, професор, д.т.н., ХНАДУ.