

Таким чином, можна підсумувати: зважаючи на світові та вітчизняні процеси розвитку суспільства, науки та техніки, важливою місією технічних університетів має бути підготовка соціально відповідальних фахівців в інженерній галузі, здатних своєю працею забезпечити подолання кризових явищ у суспільстві та безпечний подальший розвиток науки й техніки.

Слід зазначити, що формування соціально відповідального інженера передбачає виконання таких основних вимог: нове розуміння професіоналізму технічного фахівця згідно з вимогами до його моральних якостей та у зв'язку з якісними змінами сутності й змісту професійної діяльності інженера; упровадження елементів проблемності в навчання професійної етики на основі застосування ситуативного навчання; виховання творчої, високоморальної, соціально відповідальної особистості.

Зважаючи на соціальну значущість якісної професійної підготовки сучасних інженерів для економічного розвитку України, актуальність означеної проблеми, її недостатню теоретичну розробленість й об'єктивну необхідність удосконалення викладання професійної етики та підвищення рівня соціальної відповідальності майбутніх фахівців, форми і методи формування соціальної відповідальності як складової професійної етики майбутніх інженерів потребують подальшого дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бакштановский В. И. Социология морали: нормативно-ценностные системы / В. И. Бакштановский, Ю. В. Согомон // Социологические исследования. — 2003. — №5. — С. 8–20.
2. Коренев В. В. Управление персоналом в Японии и США / В. В. Коренев // Персонал. — 1995. — № 1. — С. 157–163.
3. Олійник Н. Ю. Екологічна свідомість студентів гідрометеорологічного технікуму як складова професійної компетентності / Н. Ю. Олійник // Формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. — Х. : НТУ «ХП», 2002. — Вип. IV. — С. 252–256.
4. Раскачкина Е. В. Особенности формирования профессиональных ценностей будущих кадастровых инженеров в процессе профессиональной подготовки / Е. В. Раскачкина // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. — 2011. — № 24. — С. 762–767.
5. Романовський О. Г. Формування духовно-моральної основи та відповідальності особистості майбутнього інженера / О. Г. Романовський // Формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. — Х. : НТУ «ХП», 2013. — Вип. 36–37. — С. 3–13.

Надійшла до редколегії 10.03.2014 р.

УДК 004.72 (002.6 + 371.33)

О. М. АБРАМОВ

ПРО ОСНОВНІ СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ E-LEARNING

Розглядаються основні сучасні напрями розвитку хмарних технологій в освіті й аналізуються їх переваги та ризики застосування.

Ключові слова: хмари, хмарні технології, хостинг, e-Learning, дистанційна освіта, LCMS, LMS, IaaS, PaaS, SaaS, SQL Azure Database.

Рассматриваются основные современные направления развития облачных технологий в образовании и анализируются их преимущества и риски применения.

Ключевые слова: облака, облачные технологии, хостинг, e-Learning, дистанционное образование, LCMS, LMS, IaaS, PaaS, SaaS, SQL Azure Database.

The basic modern directions of development of cloudy technologies in formation are considered and their advantages and risks of application are analyzed.

Key words: clouds, cloudy technologies, hosting, e-Learning, remote formation, LCMS, LMS, IaaS, PaaS, SaaS, SQL Azure Database.

Аналіз розвитку сучасних комп'ютерних технологій освіти свідчить, що вони розвиваються швидше, ніж можуть бути впроваджені в навчальні процеси. Якщо до недавнього часу актуальним питанням було застосування у ВНЗ потужного обчислювального центру для систем управління контентом LCMS (Learning Content Management System), а також систем управління навчанням LMS (Learning Management System), то нині науковці дедалі більшу увагу приділяють хмарним технологіям. Так, у праці [3] наводиться думка аналітиків Гартнер груп (Gartner Group), що хмарні обчислення є найперспективнішою стратегічною технологією майбутнього, і прогнозується міграція більшості інформаційних технологій до хмар протягом наступних 5–7 років.

З позицій освітніх технологій хмара являє собою величезний обчислювальний центр, про фактичне розміщення і потужності якого користувачі можуть не мати жодного уявлення. Але, якщо хмара підтримує відповідний напрям навчання, то безпосередньо ВНЗ, а також його студентам більше не знадобиться комп'ютерного обладнання чи додаткового програмного забезпечення, крім того, яке вможливує вихід до Інтернету.

Точніше, достатньо щоб обчислювальне обладнання ВНЗ складалося з проксі-сервера, який підключено до Інтернету, а все мінімальне студентське обладнання може становити один гаджет. Для того, щоб стати повноцінним користувачем обладнання хмари, необхідно підключити до гаджета скайп та, з метою ширшого стаціонарного огляду, придбати великий екран. Звичайно, замість гаджетів можна використовувати і будь-які інші комп'ютерні засоби, що підтримують Інтернет.

Розглянемо структуру відповідного сервісу. Загалом, хмарний сервіс можна поділити на три основні категорії [2]:

- IaaS (англ. infrastructure as a service) інфраструктура як сервіс;
- PaaS (англ. platform as a service) платформа як сервіс;
- SaaS (англ. software as a service) програмне забезпечення як сервіс.

Категорія IaaS ґрунтується на моделі надання послуг: замість придбання в центрах обробки даних інформаційного простору, серверів, програм-

ного забезпечення, мережевого устаткування тощо клієнти IaaS, по суті, орендують ресурси, які належать постачальникам послуг IaaS. Оплата за надання послуг зазвичай здійснюється щомісячно. Клієнт сплачує лише за спожиті ресурси. Основні переваги цього типу послуг такі:

- вільний доступ до конфігурації оточення;
- використання інфраструктури останнього покоління;
- захищені й ізольовані обчислювальні платформи;
- зменшення ризиків завдяки використанню сторонніх ресурсів;
- здатність керувати піковими навантаженнями;
- значно менші витрати на утримання власного обчислювального обладнання та його програмного забезпечення;
- менші час, вартість і складність під час додавання або розширення функціональності.

Модель PaaS створює всі умови, потрібні для підтримки повного життєвого циклу створення і доставки серверних додатків та послуг, які доступні з мережі Інтернет і не потребують завантаження або установки програмного забезпечення для розробників, IT-менеджерів або кінцевих користувачів. На відміну від моделі IaaS, де можна самостійно створювати певні екземпляри операційних систем з власними додатками, замовники PaaS зацікавлені лише розробленням і не зважають на те, яка операційна система використовується. Сервісні засоби PaaS дозволяють користувачам сконцентруватися на інноваціях, а не складній інфраструктурі. Розробники цих інновацій можуть направити значну частину свого бюджету на створення додатків, які забезпечують реальну цінність, замість витрат на підтримку інфраструктури. Модель PaaS таким чином започатковує нову еру масових інновацій, зокрема і в освітній галузі. За її допомогою розробники як систем управління контентом LCMS, так і систем управління навчанням LMS можуть набути доступу до необмеженої обчислювальної потужності хмари. Модель PaaS створено так, що будь-яка людина, котра має доступ до Інтернету, може створювати додатки і розгортати їх.

Хмарний сервіс SaaS належить до прикладного (вищого) рівня хмарних обчислень, надає послуги зберігання даних у хмарі і доступ до тих додатків, що потребують лише web-браузера. Сервіс SaaS на основі громадської хмари (англ. public cloud) найприйнятніший для організації мобільного навчання. Вивчення можливостей компаній Google, Microsoft, Apple, Yandex у рамках SaaS-сервісів для освітніх закладів свідчить, що хмарні сервіси забезпечують значну частину функціоналу мобільного навчання. Для роботи з електронним контентом надаються послуги зберігання, читання, редагування даних і організації загального доступу до них. Для вирішення комунікаційних завдань наявні електронна пошта, обмін миттєвими повідомленнями, форум, можливості складання календарного плану, об'єднання користувачів у групи й інші сервісні засоби. Хмарний сервіс Microsoft Office 365 надає послуги для викладачів і студентів на базі програмних продуктів Exchange (електронна пошта, календар, контакти), SharePoint (спільна робота над документами), Лунс (обмін повідомленнями, аудіо- та відеоконференції).

Як репозиторій у хмарних технологіях широко застосовується СУБД SQL Azure Database, яка забезпечує систему управління базами даних в

Інтернеті, дозволяє локальним і серверним додаткам зберігати реляційні й інші типи даних на обладнанні Microsoft у центрах оброблення даних. Як і під час роботи з іншими серверними технологіями, користувач платить лише за те, що використовує. Збільшення або зменшення обсягів використання і витрат виникає в разі необхідності певних змін. Використання бази даних у хмарі також впливає на характер капітальних витрат: замість придбання жорстких дисків і ПЗ для СУБД сплачується лише за експлуатацію.

СУБД SQL Azure Database розроблена на основі Microsoft SQL Server. Зазначимо, що в первинній її версії ця СУБД не надавала традиційного реляційного підходу до даних. Зважаючи на відгуки замовників, корпорація Microsoft вирішила внести відповідні зміни. Нині SQL Azure Database підтримує реляційні дані, забезпечуючи середовище SQL Server у хмарі з індексами, представленнями, процедурами, що зберігаються, тригерами тощо. Доступ до цих даних і даних Windows забезпечують ADO.NET та інші інтерфейси. Фактично додатки, які нині мають доступ до SQL Server локально, можуть працювати майже так само і з даними в SQL Azure Database. Для роботи із цією інформацією в хмарі замовникам можна також використовувати локальне програмне забезпечення, наприклад, служби звітів SQL Server.

Прикладами найпростіших хмарних технологій, що вже розпочали застосовувати в освіті, є особисті кабінети для студентів і викладачів, електронні щоденники та журнали, інтерактивні приймальні, тематичні форуми, які набули певного поширення завдяки їх безплатності, забезпеченій засобами аутсорсингу. До аналогічних засобів також належить пошук інформації, за допомогою якого студенти можуть вирішувати певні навчальні завдання навіть у разі відсутності педагога або під його керівництвом.

Загалом, оплата хмарного сервісу — одне із центральних питань щодо його впровадження в навчальний процес, яке поки що є відкритим і очікує всестороннього вивчення.

У разі надання хмарного сервісу використовується тип «плата за застосування». Під час оцінювання обсягів даних одиницею вимірювання є мегабайт інформації, що зберігається протягом певного терміну, зазвичай одного місяця. У такому разі замовник оплачує той обсяг ресурсів, який використовувався впродовж певного часу. Крім того, хмарні технології надають замовнику можливості в разі необхідності збільшувати або зменшувати максимальні ліміти ресурсів, що виділяються, користуючись еластичністю сервісу, що надається.

Замовнику хмарного сервісу немає необхідності піклуватися про інфраструктуру, яка забезпечує працездатність цього сервісу. Усі завдання з налаштування, усунення несправностей, розширення інфраструктури й інше здійснює сервіс-провайдер, що додатково забезпечує доцільність застосування хмар.

Комп'ютерні ж класи, які використовуються нині для підтримки навчання у ВНЗ, зазвичай укомплектовані громіздкими персональними комп'ютерами, які виявляються достатньо дорогими з точки зору загальної вартості. Так, існують дані [1], що, згідно із цим критерієм, до 80% витрат на підтримку навчання складають витрати на електропостачання обчислювальних центрів і класів.

Дослідники інституту ЮНЕСКО [2] з інформаційних технологій в освіті також відзначають, що придбання й обслуговування різної комп'ютерної техніки та її програмного забезпечення в сучасних освітніх установах потребують значних капіталовкладень і залучення кваліфікованих фахівців. Технологіями, що, можливо, сприятимуть зниженню цих витрат, нині є хмарні обчислення.

Навчання засобами e-Learning характеризується орієнтацією на свідому самостійну роботу, тому залежить від побудови інформаційно-освітнього середовища, основним елементом якого є освітній ресурс в електронній формі, що, згідно зі стандартами e-Learning, містить структуру, наочний матеріал і метадані. Принципи побудови електронних курсів, що протягом останніх багатьох років постійно вдосконалювалися, нині орієнтовані на «відвертість», «самоконтроль» та «співдружність». Так виник термін «масово відкриті електронні курси» (англ. massive open online courses), що вможливають одночасну участь численних користувачів.

Підтримка масовості навчання сприяє опануванню навчальних напрямів та навчальних спеціальностей у значно ширших масштабах, ніж нині: у межах окремої країни або міжнародного навчального співтовариства.

Очевидно, що не всі напрями або спеціальності навчання можна повною мірою забезпечити віртуальними засобами. Але немає сумніву в тому, що віртуальне навчання може практично в повному обсязі підтримувати математичні, філософські, економічні, юридичні напрями, напрями з інформаційних технологій тощо, за винятком таких напрямів, як театральна діяльність, режисура та інших творчих спеціальностей, які хмарні технології поки що можуть підтримувати лише частково.

Стосовно віртуального навчання в хмарі потенційно можна очікувати як на оптимізацію навчальних витрат, так і на підвищення якості навчання загалом у масштабах країни.

Дійсно, якщо забезпечити фінансування деякого пріоритетного рівня на віртуальній хмарній основі, то його можна надавати централізовано з бюджету однієї країни або декількох країн певної співдружності. Для виконання поставлених завдань щодо навчання студентів будуть задіяні сили тільки одного або вельми обмеженої кількості з провідних навчальних закладів. Це можна вважати першим кроком до мінімізації витрат у масштабах країни.

Підвищення якості навчання у віртуальному навчальному просторі слід очікувати завдяки тому, що студенти матимуть можливості слухати лекції найвідоміших професорів, виконувати завдання, передбачені навчальними програмами провідних навчальних закладів, мати заохочення до участі у виконанні провідних наукових праць, обмінюватися своїм досвідом і думками як з віртуальними колегами, так і з викладачами найвищого рівня. У цьому сенсі хмарне віртуальне навчання потенційно є провідним в e-Learning, оскільки як навчальний заклад, так і його студенти позбуваються турбот щодо придбання більшої частини обчислювальних засобів та їх програмного забезпечення. Головна увага приділяється створенню методичного забезпечення та розміщенню його в хмарі.

Щодо економії навчальних витрат і можливостей корегування кількості випускників, цілком очевидно, що не всі, хто вступив до віртуального

навчального закладу з навчальними програмами і вимогами провідного рівня, зможуть «потягнути» навчальний процес у визначеному обсязі й у потрібні терміни. Але ті студенти, котрі не встигають, зможуть або продовжувати навчання за особисті чи кошти спонсорів, або відрахуватися з віртуального навчального простору і знайти собі щось доступніше.

Суттєвим є те, що завдяки практично необмеженому віртуальному контингентові країна може отримати щонайбільше випускників високого рівня. Кількість випускників з обраного напрямку також буде близькою до максимально можливої, оскільки віртуально навчатися можуть усі, хто має прохідний бал до вступу у ВНЗ, навіть без урахування кількості реальних місць. При цьому очевидно, що зміни віртуального студентського контингенту в порівняно широких межах майже не вплинуть на розширення аудиторного фонду і кількості викладачів реального навчального закладу.

Наступний крок до економії загальних ресурсів навчання полягає в тому, що суттєво зменшиться набір студентів з аналогічних напрямів навчання в менш потужних навчальних закладах. Це вможливить зменшення умовної загальної кількості викладачів та аудиторного фонду по країні або країнах співдружності загалом.

Розглянемо можливі ризики застосування хмарних технологій в освіті. Головним питанням є безпека навчального контенту. На думку розробників методичного забезпечення, існує ймовірність несанкціонованого копіювання навчального контенту, створеного ними. При цьому визначити таку ймовірність, зазвичай, для самого розробника не є можливим. Залишається тільки довіряти сервіс-провайдерів та його засобам безпеки. Але знову постає запитання: якою мірою це припустимо?

Стосовно вирішення цієї проблеми, нині у вищій освіті намітилися тенденції відмови від «закритості курсу для сторонніх користувачів» (студентів інших груп, напрямів підготовки, ВНЗ тощо), а натомість побудови відкритих електронних курсів, доступних усім зацікавленим сторонам. Такий підхід може значно спростити означену проблему, але потребує вирішення багатьох юридичних та фінансових питань щодо спільного використання контенту. Так, у багатьох європейських країнах дозволено укласти договори лише з тими провайдерами, з якими підписано угоди на державному рівні.

З точки зору безпечного використання навчального контенту можна запропонувати ідеальний варіант, коли в багатьох напрямках самі провайдери забезпечують навчальним контентом, можливо, мовою замовника, і видають відповідний сертифікат тим, хто успішно закінчив навчання. У такому разі студент, котрий набрав достатню кількість кредитів завдяки здобутим сертифікатам, може отримати і відповідний диплом міжнародного зразка. Нині така тенденція дедалі зростає.

Так, Хагенський університет (Німеччина) є державним університетом заочної освіти в країнах і регіонах, де розмовляють німецькою мовою. Окрім головного корпусу в Хагені, університет має у своєму розпорядженні 50 навчальних центрів у Німеччині, Австрії, Швейцарії та країнах Центральної і Східної Європи. Навчання в Хагенському університеті, передусім, означає значну гнучкість: можна навчатися вдома, вибравши найвідповідніший темп опанування матеріалу. Крім того, Хагенський університет пропонує орієн-

товані для сервісу послуги університетської бібліотеки: за запитом книги і статті надсилатимуть студентіві додому електронною поштою.

Навчальний матеріал, який у класичних ВНЗ подається в аудиторії, адаптований до нових реалій навчання: усі необхідні матеріали, зокрема лекції, дослідження, вправи, зберігаються або в хмарах, або на CD та DVD за бажанням студентів і можуть надсилатися студентіві додому поштою. Студенти мають можливості скачати додаткові матеріали або слухати й дивитися он-лайн-лекції. Усі свої завдання вони здають через Інтернет.

В університеті є чотири факультети: гуманітарних і суспільних наук, математики й інформатики, економічних наук, правознавства. Використання Інтернету дозволяє гнучко підтримувати студентів. Так, для більшої індивідуалізації навчального процесу створено інститут «менторів», які ведуть онлайніві та телефонні консультації, чати у «віртуальних приймальнях» і забезпечують інші види інформаційної підтримки. Університет проводить близько двох тисяч усних іспитів за семестр, не менше чверті з яких виконуються в режимі скайпу.

Наприкінці наведемо назви найпопулярніших провайдерів, котрі надають безплатний віртуальний хостинг: Amazon, Therackspace, Google, Microsoft, Joyent, Gogrid, Terremark Savvis, Verizon, New servers, Picasa, Blogger.

Для ознайомлення із цими провайдерами в Інтернеті є багато довідкового матеріалу. Так, посібник [1] надає детальні інструктивні матеріали для реєстрації будь-якого користувача в безплатному сервіс-провайдері Google з можливості виконання типових замовлень у хмарі. Посібник містить покрокові інструкції, за допомогою яких можна, почавши з реєстрації аккаунту в Google, навчитися створювати і вести авторський блог, працювати з фото-, відео-, а також іншими сервісами, що реалізують деякі прості педагогічні технології.

Отже, розглянуто основні сучасні напрями розвитку хмарних технологій в освіті, а також проаналізовано їх переваги і ризики застосування. Перспективами досліджень може бути глибше вивчення статистичних характеристик щодо оплати хмарного хостингу з метою оптимального їх використання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузьмина М. В. Облачные технологии для дистанционного и медиаобразования [Электронный ресурс] / М. В. Кузьмина, Т. С. Пивоварова, Н. И. Чупраков. — Режим доступа: <http://www.ifap.ru/library/book535.pdf>. — Загл. с экрана.
2. Склейтер Н. Облачные вычисления в образовании [Электронный ресурс] / Н. Склейтер // Аналитическая записка. — ЮНЕСКО. Институт информационных технологий в образовании. — Сентябрь. — 2010. — 12 с. — Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/resource/935/74935>. — Загл. с экрана.
3. Plummer D. C. Cloud Computing Confusion Leads to Opportunity [Електронний ресурс] / Daryl C. Plummer, David W. Cearley, David Mitchell Smith. — Report № G00159034. — Gartner Group, 2008. — Режим доступа: http://www.gartner.com/it/content/868800/868812/cloud_computing_confusion.pdf. — Назва з екрана.

Надійшла до редколегії 25.03.2014 р.