

**Кобися В. М.**

Вінницький державний  
педагогічний університет імені  
Михайла Коцюбинського

## **ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ**

**Постановка проблеми.** Значення хмарних технологій для навчальних закладів за кілька останніх років швидко зросло, його успішному розвитку сприяло створення віртуального навчального середовища. Тим часом, багато студентів створюють свої власні навчальні середовища, комбінуючи різні сервіси Web 2.0, які вони вважають найзручнішими. Хмарні технології надають навчальним закладам нові можливості для використання динамічних і актуальних програмних засобів для сучасної освіти, заснованих на Інтернет-технологіях. Хмарні обчислення забезпечують високий рівень обслуговування споживачів і відповідність електронного курсу політиці навчального закладу та державним навчальним стандартам. Ця технологія впливає на архітектуру сервісів та логістику впровадження навчальних матеріалів. Хмарні технології забезпечують нові можливості для навчальних закладів та студентів, відповідно, надавати і отримувати кращі сервіси за менші гроші.

Для навчальних закладів все більшого значення набуває інформаційне наповнення і функціональність систем управління віртуальним навчальним середовищем (VLE), відомих також як системи управління навчанням (LMS). Немає єдиного визначення VLE-систем, та й самі системи в міру свого заглиблення в Інтернет постійно вбирають в себе і адаптують нові інструменти, такі як блоги і wiki-ресурси. Деякі розробники, наприклад, включають до своїх систем функціонал електронного портфоліо, в той час як

інші вважають, що такі інструменти знаходяться поза концептуальних меж VLE.

VLE-системи критикують в основному за слабкі можливості генерації і зберігання створюваного користувачами контенту і низький рівень інтеграції з соціальними мережами. Деякі викладачі намагаються уникнути обмежень, які ці системи накладають на користувачів. Вони використовують замість наявних у розпорядженні навчальних закладів VLE-систем освітні інструменти, безкоштовно доступні в Інтернет. Об'єднуючи різні загальнодоступні Інтернет-інструменти вони формують більш сучасні, «живі» умови для співпраці студентів, створення і спільного використання ними власного навчального контенту. У контексті формального навчання це, мабуть, можливе тільки з маленькими групами студентів, яким допомагають викладачі з високим рівнем підготовки в ІТ сфері. Виникає також безліч проблем у процесі створення кожним студентом свого персонального навчального середовища (PLE), особливо, коли електронний навчальний курс містить інструменти для спільної роботи та оцінювання.

У всіх VLE є одна спільна функція, яку складно повторити, збираючи воедино додатки, розміщені на різних серверах всього світу – це можливість надання специфічного контенту та функціональності закритим групам студентів, що вивчають конкретний курс в певний період часу. В рамках формального навчання це просто необхідно через низку причин. Навчальні заклади вкладають кошти в безпосередню розробку навчального контенту і можуть порахувати його безкоштовне розповсюдження через Інтернет загрозою своєму ринковому положенню. По-друге, у навчання в віртуальному освітньому середовищі є свої переваги у вигляді почуття спільності і відчуття спільної мети з одногрупниками. До того ж закривається доступ в навчальне середовище спамерам і деструктивно налаштованим користувачам. По-третє, навчальним закладам потрібно контролювати окремі елементи навчального середовища з етичних, правових або ділових міркувань. Це може бути забезпечення спеціальних можливостей для

інвалідів, відмовостійкість, безпека особистих даних або розповсюдження інформації про навчальний заклад для абітурієнтів. І, нарешті, перевага є у тому, що навчальний заклад володіє даними про доступ студентів до системи, таким чином, він може покращувати якість надаваних сервісів і контенту, підвищуючи рівень навчального досвіду і засвоєння матеріалу студентами.

Отже, існує два різних підходи до способів надання електронної освіти: віртуальне освітнє середовище, що базується в навчальному закладі та кероване студентами персональне навчальне середовище створене з безлічі Web 2.0 сайтів. Проте, нещодавно з'явилась і третя модель, потенційно здатна зруйнувати обидві наявні. Дві компанії Google і Microsoft почали пропонувати сервіси для працівників навчальних закладів і студентів. Ці сервіси замінюють або доповнюють функції інститутських систем, таких як електронна пошта, обмін миттєвими повідомленнями, складання календарного плану; створення і зберігання персональних документів, надання до них загального доступу, створення Web-сайтів. Сервіси «Google Apps для навчальних закладів» та «Microsoft Live@edu» надають широкий набір інструментів, які можна налаштовувати під потреби користувача і навіть прив'язати, в деякій мірі, до бренду навчального закладу. При цьому описувані системи розміщуються в зовнішнього постачальника послуг, в так званій «обчислювальній хмарі» або просто «хмарі».

**Аналіз попередніх досліджень.** Теоретичні аспекти використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджені у працях В. Бикова, М. Жалдака, Н. Морзе, С. Ракова, Ю. Рамського, Ю. Триуса та інших. Зокрема, проблематика інформаційного освітнього простору розкривається у дослідженнях В. Бикова, Р. Гуревича, М. Жалдака, І. Захарової, І. Кухаренка, В. Лапінського, О. Спіріна та інших. Проблеми застосування технологій хмарних обчислень і засобів Веб 2.0 в освіті присвячені дослідження Н. Балик, В. Бикова, Н. Морзе, З. Сейдаметової, О. Спіріна та ін. Питанням побудови електронного навчання у загальноосвітніх

навчальних закладах із використанням хмарних технологій присвячені дослідження Ю. Єчкало, О. Кузьмінської, С. Литвинової, Н. Морзе, О. Мерзликіна, І. Пліщ, І. Теплицького та інших науковців.

**Мета статті** – проаналізувати можливості використання хмарних технологій у навчальному процесі педагогічних вищих навчальних закладів.

**Виклад основного матеріалу.** Хмара – це великий пул легких у використанні і доступних віртуалізованих ресурсів (обладнання, платформи розробки та сервіси). Ці ресурси можуть динамічно змінюватися для обслуговування змінюваного навантаження (масштабованість), що дозволяє також оптимізувати використання ресурсів. Такий пул, як правило, експлуатується на підставі моделі «плати тільки за те, чим користуєшся». В рамках даної моделі, гарантії, що надаються постачальником послуг визначаються в кожному конкретному випадку угодами про рівень обслуговування.

Існує три основних категорії сервісів хмарних обчислень, які використовують розподілену інфраструктуру обладнання [1, с. 6]. На нижньому рівні знаходяться комп'ютерні ресурси, які надають організаціям можливість запускати власні Linux-сервери на віртуальних машинах і, за необхідності, масштабувати навантаження гранично швидко. На наступному рівні розробники можуть писати програми для пропрієтарних архітектур. Прикладом таких засобів розробки є мова програмування Python для Google Apps Engine. В даний момент він безкоштовний для використання, проте існують обмеження за обсягом даних, що зберігається і місячного трафіку [2, с. 600]. На верхньому рівні знаходяться сервіси хмарних обчислень, найцікавіші для навчальних закладів, вони надають додатки, розміщені в хмарі і доступні через Web-браузер. Зберігання в хмарі не тільки даних, а й додатків, змінює обчислювальну парадигму в бік традиційної клієнт-серверної моделі, при якій на стороні користувача зберігається мінімальна функціональність. Таким чином, потреба встановлювати необхідні оновлення програмного забезпечення, проводити перевірку на віруси та інше

обслуговування покладається на провайдера хмарного сервісу. Це також означає, що завдяки тому, що вся система розміщена в Інтернет і доступна через мережу, загальний доступ, управління версіями, спільне редагування стають набагато простішими, ніж коли додатки і дані розміщені на користувацьких комп'ютерах. Крім того, це дозволяє розробникам постачати додатки на зручній для них платформі (їм тільки необхідно переконатися, що програми працюють з різними браузерами) [3, с.722].

Першим аргументом для навчальних закладів на користь використання хмарних сервісів, таких як «Google Apps для навчальних закладів» або «Live@edu» є те, що використовувати ресурси хмарних провайдерів дешевше, ніж надавати необхідні сервіси самим. По суті, витрати взагалі відсутні, немає потреби у придбанні та обслуговуванні корпоративного обладнання та програмного забезпечення для надання даних сервісів. Слід врахувати при цьому, що власні обчислювальні центри виявляються неминуче недозавантажені, середнє завантаження сервера оцінюється в діапазоні від 5% до 20%. Однак для багатьох сервісів пікове навантаження може перевищувати середнє до десяти разів [4]. Такі піки можуть спостерігатися в навчальних закладах, наприклад, при онлайн-публікації результатів іспитів. З хмарними обчисленнями складається відчуття, що вони пропонують необмежену масштабованість, що дає навчальним закладам можливість швидкого короткочасного нарощування обчислювальних потужностей. Основна думка полягає в тому, хмара здатна справлятися з несподіваними піками навантаження, перерозподіляючи запити на безліч серверів.

Навчальні заклади можуть використовувати «Google Apps для навчальних закладів» для розміщення студентської електронної пошти, але утриматися від використання інших сервісів, надавати студентам онлайн-текстовий процесор і електронні таблиці, що входять до складу Google Docs.

Деякі автори приходять до висновку, що сервіси такого роду прокладуть дорогу перетворенню обчислювальних потужностей в товар,

коли організації більше не будуть створювати свої власні обчислювальні центри з дорогим устаткуванням, рахунками за електроенергію, недозавантаженими серверами та витратами на зарплати співробітників [5, с. 80]. Витрати проте не зникають повністю, оскільки навчальним закладам потрібно підтримувати систему передавання реєстраційних даних студентів до хмарного сервісу. Навчальні заклади зберігають контроль над даними і відповідають за випадки неправильного їх використання та повинні забезпечувати основні етапи підтримки своїх користувачів.

В. Ю. Биков, розглядаючи поняття єдиного інформаційного простору навчального закладу, виділяє ознаку, яка відображає наявність у ньому спеціально створених і спрямованих на навчальні цілі однотипних мережних електронних ресурсів. Існування таких ресурсів передбачає можливість їх спільного застосування деякою категорією користувачів, відповідає на запитання: для кого і для чого ці типові мережні електронні ресурси були створені [6].

Існують кілька підходів до застосування сервісів Google у навчальному процесі.

Найпростішим є застосування «хмарного» програмного забезпечення згідно моделі SaaS. Такий підхід не вимагає від навчального закладу участі в проекті Google Apps for Education. Значно перспективнішими вважаємо концепції, засновані на моделях IaaS і PaaS. Перша передбачає побудову нової інформаційної інфраструктури навчального закладу на основі Google Apps. У цьому випадку для використання сервісів необхідно створити нові облікові записи користувачів і груп учасників навчального процесу.

Розуміючи, що практично кожен сучасний навчальний заклад працює над створенням власного інформаційно-освітнього простору, компанія Google пропонує інший спосіб розгортання служб Google Apps – їх інтеграцію з інформаційними сервісами освітньої установи. Можна передбачати, що результатом розгортання власних веб-сервісів навчального закладу і їх інтеграції з Google Apps буде гібридний інформаційно-освітній

простір ВНЗ. Таку концепцію було реалізовано на кафедрі інноваційних та інформаційних технологій в освіті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Веб-сайт кафедри (рис.1) розгорнуто на базі Windows Server. Він містить основну навчальну і методичну інформацію.

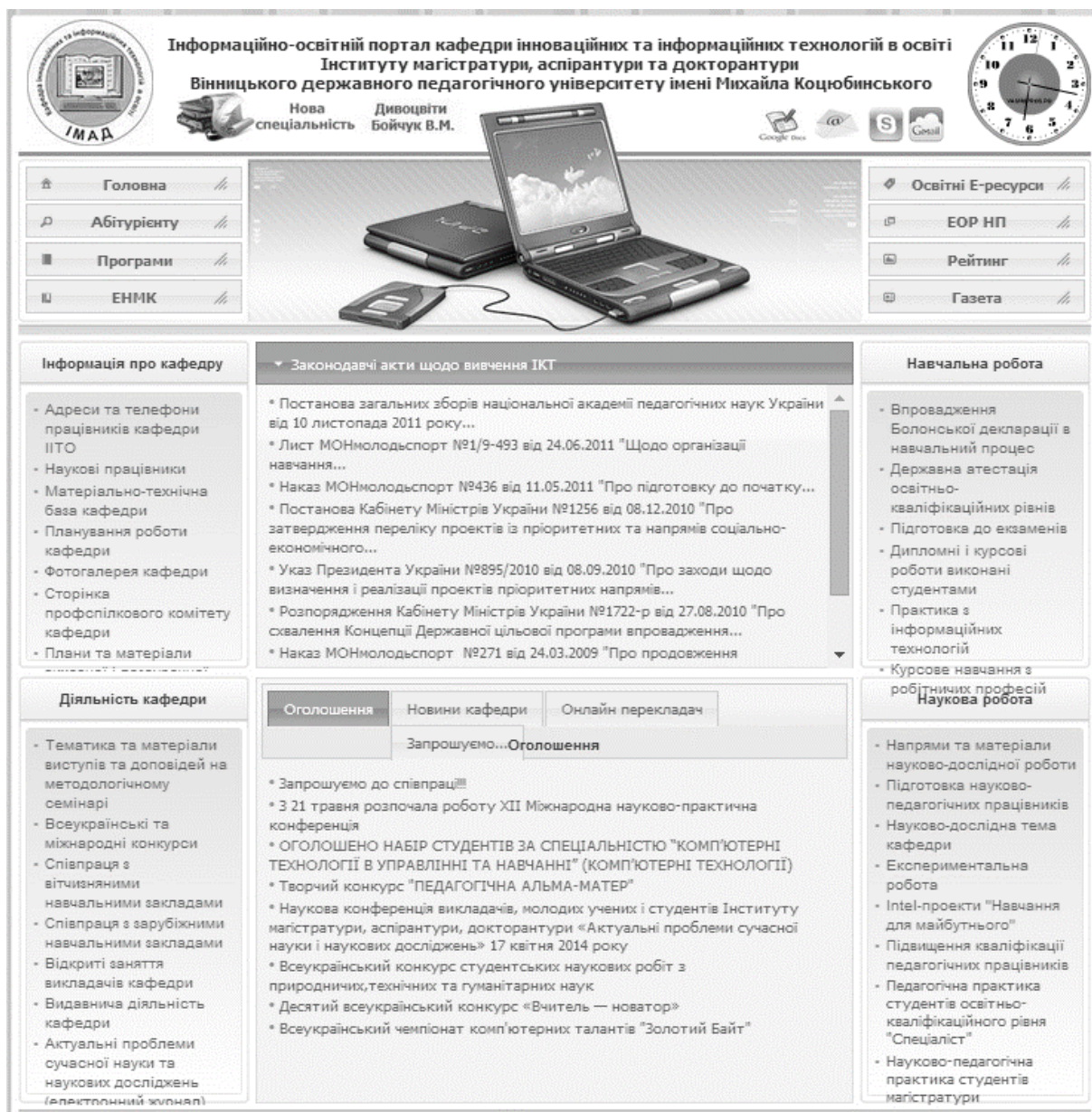


Рис.1. Структура Веб-порталу кафедри інноваційних та інформаційних технологій в освіті

Розроблене інформаційне освітнє середовище швидко розвивається, це багаторівнева і багатофункціональна система, яка об'єднує:

- інноваційні та традиційні технології, специфічні для взаємодії учасників навчального процесу в рамках відкритої моделі асинхронного індивідуального навчання;

- інформаційні ресурси: бази даних і знань, бібліотеки, електронні навчальні матеріали тощо;

- сучасні програмні засоби: програмні оболонки, засоби електронної комунікації.

Серед основних функцій інформаційного освітнього середовища можна виділити такі:

- інформаційно-освітня (представлена в різноманітних формах навчальна інформація);

- комунікаційна (навчання проходить в діалозі з учасниками навчального процесу);

- контрольно-адміністративна (проводяться комплексні заходи з контролю рівня знань, умінь і навичок та адміністрування).

Навчальний контент організований у вигляді електронних навчально-методичних комплексів. Основною інформаційною складовою ЕНМК є розділ «Навчальні матеріали», до якого віднесено теоретичний матеріал, лабораторні роботи й мультимедійні матеріали.

Візуальні елементи навчального контенту розміщені на хмарних сервісах. З їх застосуванням також організоване розміщення матеріалів самостійної роботи студентів та зворотній зв'язок з викладачем.

Хмарні сервіси реалізують більшу частину функціоналу віртуального навчального оточення. За одним винятком – засобів оцінювання. Звичайно, Google Apps дозволяє створювати огляди, які можна використовувати для оцінювання, підтримує автоматичну генерацію звітів для експерта про внесок студентів, Google Docs дозволяє використовувати електронні форми, за допомогою яких можна реалізувати зворотній зв'язок за допомогою різного роду опитувальників. Але все ж у цій системі немає настільки розвинених інструментів тестування як в Moodle чи Blackboard, які потрібні для



серйозного використання електронної системи оцінювання. Ні в одній системі хмарних додатків немає журналу успішності. Що власне і не дивно, оскільки у процесі початкового розроблення цих сервісів не враховувалася освітня специфіка. Однак, швидше за все не доведеться довго чекати поки Microsoft і Google почнуть додавати специфічні освітні програми в свої набори послуг. Користувачі зі сфери освіти вже звернулися до Google з пропозицією створити VLE-систему на основі Google Apps. Якщо і після впровадження даного функціоналу, система як і раніше буде надаватися безкоштовно, аргументи на користь розгортання на власних потужностях Moodle або Blackboard будуть ставати все слабшими.

Одним з навчальних додатків, який найкраще інтегрований у хмарні сервіси є електронне портфоліо. Х. Баррет [7] показала, як різні додатки Google можуть бути скомбіновані для створення системи електронного портфоліо. Студенти можуть, використовуючи iGoogle, створити портал з посиланнями на свої файли і додатки. Вони можуть обговорювати розміщені роботи з іншими студентами і своїм викладачем використовуючи Google Groups. Текстові документи, електронні таблиці та презентації можуть бути збережені в Google Docs, в той час як відео і зображення можуть бути завантажені на інші сервіси Google. За допомогою Google Sites (одного з додатків «Google Apps для навчальних закладів») різні документи можна об'єднати в єдину добірку для подальшого оцінювання. Такі способи розміщення розроблених студентами матеріалів використовують викладачі кафедри під час створення телекомунікаційних проектів з дисципліни «Методика використання комп'ютерної техніки для викладання загальноосвітніх дисциплін».

Можливості хмарних додатків можуть мати серйозний вплив на проектування навчальних завдань і систем оцінювання, а також на кінцевий навчальний досвід, отриманий студентами. Постачальник може, наприклад, видаляти облікові записи користувачів, які не були використані протягом певного періоду часу. Така система буде явно не непридатна, наприклад, у

тому випадку, якщо обліковий запис користувача електронного портфоліо використовується для безперервної освіти (навчання протягом усього життя).

Переміщення сервісів електронної освіти в хмару містить в собі певні ризики і для навчальних закладів. Хоча ризик того, що компанії подібні Google і Microsoft в осяжному майбутньому розоряться і залишать клієнтів без необхідних сервісів невисокий, для навчальних закладів існує цілком реальна небезпека потрапити в надмірну залежність від одного постачальника.

Разом з тим, навіть Google і Microsoft з їх грандіозними ресурсами і кваліфікацією не застраховані від збоїв в роботі своїх служб, які можуть виникати внаслідок дій, наприклад DDoS-атак. Управління сервісом хмарних обчислень однією компанією створює вразливість інфраструктури, незважаючи на розподіл дата-центрів компанії по всьому світу.

Викликає побоювання той факт, що клієнтські комп'ютери виявляються практично марні за відсутності підключення до Інтернет [8, с. 80]. Сервіс Google Gears дозволяє користувачам продовжити роботу з деякими додатками Google при відключенні від Інтернет. Схоже, що в майбутньому додатки будуть об'єднувати обмежену функціональність клієнта з обчислювальною потужністю хмари.

**Висновок.** Хмарні сервіси електронної освіти, схоже, більш сучасні, ніж ті, що надаються через VLE-системи. Вони можуть задовольнити бажання деяких новаторів в кращій якості інструментів для генерації користувацького контенту та інтеграції з соціальними мережами. В найближчому майбутньому стане зрозумілим: чи скористаються навчальні заклади інтеграцією VLE-систем з іншими хмарними додатками чи хмарні технології стануть більш направленими на потреби електронної освіти і зроблять традиційні VLE-системи застарілими.

## Література

1. Johnson L. The 2009 Horizon Report / L. Johnson, A. Levine, R. Smith. – Austin, Texas: The New Media Consortium, 2009. – 36 p.
2. Buyya R. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility / R. Buyya, CS. Yeo, S. Venugopal, J. Broberg, I. Brandic // Future Generation computer systems. – 2009. – № 6. – Т. 25. – P. 599-616.
3. Hayes, A. F. SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models / K. J. Preacher, A. F. Hayes // Behavior Research Methods, Instruments and Computers. –2009. – № 36. – P. 717-731.
4. Armbrust M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith // Electrical Engineering and Computer Sciences. – University of California at Berkeley. – Technical Report No. UCB/EECS-2009-28. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.html>.
5. Weiss Alfred Creating the ubiquitous classroom: Integrating physical and virtual learning spaces / Alfred Weiss // The International Journal of Learning. – 2007. – 14(3). – P. 78-84.
6. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
7. Barrett H. Balancing the Two Faces of ePortfolios / H. Barrett // Educação, Formação & Tecnologias. – 2010. – 3(1). – P. 6-14.
8. A. Weiss Creating the ubiquitous classroom: Integrating physical and virtual learning spaces / Alfred Weiss // The International Journal of Learning. – 2007. –14(3). P. 78-84.