

УДК 371.68:004

## ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЛАТФОРМ Е-НАВЧАННЯ В ІНЖЕНЕРНІЙ ОСВІТІ

Шишкіна М.П., кандидат філософських наук,

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

**Анотація.** Висвітлено сучасні тенденції розвитку технологій е-навчання. Виокремлено основні показники розвитку систем електронного навчання в інженерній освіті, серед них: доступність та якість електронного навчання, індивідуалізація та інтеграція, безпека інформаційного середовища. Визначено переваги та шляхи використання хмарних обчислень як можливої технологічної платформи е-навчання. Виявлено перспективні напрями використання хмарних обчислень в системах управління навчанням: контроль доступу, управління контентом, управління ресурсами, управління навчальною діяльністю; управління комунікацією.

**Аннотация.** Освещены современные тенденции развития технологий е-обучения. Выделены основные показатели развития систем электронного обучения в инженерном образовании, среди них: доступность и качество электронного обучения, индивидуализация и интеграция, безопасность учебной среды. Определены преимущества и пути использования облачных вычислений как возможной технологической платформы е-обучения. Выявлены перспективные направления использования облачных вычислений в системах управления обучением: контроль доступа, управление контентом, управление ресурсами, управление учебной деятельностью, управление коммуникацией.

**Abstract.** The current tendencies of e-learning technologies development are described. Main indicators of e-learning systems development for engineering education are outlined, among them: availability and quality of e-learning, individualization and integrity of learning, safety of educational environment. Advantages and ways of cloud computing application as a possible e-learning platform are exposed. There are promising directions for use of cloud computing in e-learning systems management: access control, content management, resource management, learner activity management; management communication.

Поширення сучасних засобів і методів дистанційного навчання, нових та інноваційних технологій в інженерній освіті збагачує та розширює можливості навчання [4]. Сучасна тенденція полягає у значному розмаїтті і складності систем електронного навчання. Це дає більше можливостей для інтеграції, концентрації і вибору ресурсів та систем. В той же час, якість навчальних матеріалів для е-навчання залишається проблемним питанням. Необхідною умовою в цьому відношенні є відповідність низці вимог до підтримки та управління ресурсами, проектування інтерфейсу, ергономіки та інших.

Як визначити, які засоби та технології найбільш продуктивні для підтримки навчальної діяльності, для досягнення необхідного рівня якості освіти та формування компетентностей учнів? Відповідь на це питання залежить від змісту електронного навчання, від того, які застосовуються методи і способи оцінки систем електронного навчання, а також від вибору та використання технологій їх реалізації.

*Метою статті* є визначення тенденцій розвитку систем е-навчання в сучасній інженерній освіті та виявлення перспективних шляхів використання технології хмарних обчислень як інформаційно-технологічної платформи їх розробки.

## **I. Розвиток систем електронного навчання в сучасній інженерній освіті.**

Загалом, визначальною рисою електронного навчання є використання інформаційно-комунікаційних ресурсів та технологій як засобів навчання [1]. У той же час, розвиток нових технологій характеризується низкою показників, що стосуються різних аспектів застосування систем електронного навчання.

Однією з проблем у сфері реалізації електронного навчання є забезпечення його *доступності*. Цей показник стосується наявності та організації доступу до необхідних систем навчання, розширення участі, що на наш час розглядаються в двох аспектах. Поняття «доступу до е-навчання» трактується, по-перше, як зміст і обсяг послуг, наявних у певний час. По-друге, як комплекс майнових, соціальних, класових, статевих, вікових, етнічних чинників, фізичних чи розумових здібностей та інших чинників, що впливають на реалізацію е-навчання і мають бути враховані при його проектуванні [4].

Поряд з цим, серед суттєвих причин, які перешкоджають ширшому впровадженню і використанню систем електронного навчання, є такі, як наявність достатньої кількості комп'ютерів, програмного забезпечення і необхідних сервісів, доступу до Інтернет, включаючи широкосмуговий доступ, швидкість з'єднання тощо. Варто також звернути увагу на доступність важливої інформації, чи є зручні можливості пошуку і вибору необхідного навчального матеріалу.

Існує ще один вимір доступу до е-навчання, що стосується обмежень у часі і просторі. Це протиріччя вирішується певною мірою за рахунок використання мобільних технологій і розподіленого навчання, які нині поширюються.

Наступний показник стосується *якості* освітніх послуг, що надаються за допомогою систем е-навчання. Якість електронного навчання і її оцінка охоплюють багато показників таких, як: зміст освіти, рівень підготовки методичних та навчальних матеріалів; персонал і кваліфікація викладачів; стан матеріально-технічного забезпечення; управління навчальним процесом; рівень знань та компетентностей учнів та інших.

Предметом численних досліджень є питання оцінки результатів навчання за допомогою комп'ютера. Технологія оцінювання стосується багатьох аспектів середовища навчання. Серед труднощів, які виникають при реалізації електронного оцінювання є такі, як ризик відмови обладнання, висока вартість потужних серверів з великою кількістю клієнтів, необхідність опанування технології оцінювання студентами та викладачами та інші [4].

Ще один показник пов'язаний з реалізацією *індивідуального підходу* при реалізації е-навчання. Цей чинник передбачає застосування досить спеціалізованих та диференційованих систем навчального призначення, що ґрунтуються на моделюванні індивідуальних траєкторій учня чи студента, його рівня знань [2]. У зв'язку з цим, поширення набувають адаптивні технології е-навчання, що враховують особливості індивідуального прогресу учня. Адаптивність передбачає налаштування, координацію процесу навчання відповідно до рівня підготовки, підбір темпу навчання, діагностику досягнутого

рівня засвоєння матеріалу, розширення спектру можливостей навчання, придатність для більшого контингенту користувачів.

Побудова адаптивної моделі студента, що враховувала б особистісні характеристики, такі як рівень знань, індивідуальні дані, поточні результати навчання, і розробка технологій відстеження його навчальної траєкторії є досить складною математичною і методичною проблемою [2, 4]. Побудова комп'ютерної програми в даному випадку передбачає деякі форми формалізованого подання сукупності знань в предметній області, що вивчається. Розвиток даного типу систем, здебільшого з елементами штучного інтелекту, є досить трудомістким.

Наступний показник стосується *безпеки освітнього середовища* і передбачає аналіз ризиків та переваг використання комп'ютерних технологій у навчанні. При створенні систем електронного навчання мають враховуватись чинники збереження здоров'я, розвитку інтелектуального потенціалу учня.

Окремий комплекс проблем пов'язаний з розробкою вимог і стандартів для освітнього програмного забезпечення. Зокрема, це стосується визначення психолого-педагогічних, дидактичних параметрів оцінки якості освітніх ресурсів. Багато авторів (С. Санс-Сантамарія, Дж. А. Ваділе, Дж. Гутьєррес Серрано, Н. Фрізен, та інші [5]) погоджуються на думці, що хоча стандарти у галузі електронного навчання були розроблені з метою визначення шляхів і способів використання у педагогічній діяльності навчальних об'єктів, реалізованих засобами ІКТ, стандарти скоріше сприяли подальшому пошуку в цьому напрямку, ніж пропонували рішення. Існуючі педагогічні характеристики об'єктів орієнтовані здебільшого на можливість спільного використання різних одиниць контенту окремими системи управління е-навчанням. Це не відображає в достатній мірі педагогічні підходи, що стоять за навчальними об'єктами.

Якість навчальних матеріалів потребує врахування також вимог до обслуговування, управління, проектування інтерфейсу, ергономіки, гігієни та інших. Ці питання не втрачають актуальності у зв'язку з швидким оновленням комп'ютерної техніки. Розробка та впровадження навчальних матеріалів та ресурсів вимагає експериментальних досліджень, використання ефективних методів оцінки їх якості.

Наступний показник стосується *інтеграції* та цілісності систем електронного навчання, і тісно пов'язаний із стандартизацією технологій і ресурсів в управлінні системами е-навчання. Ці проблеми виникають у зв'язку з формуванням відкритого середовища навчання, що забезпечує гнучкий доступ до освітніх ресурсів, вибір та зміну темпу навчання, його змісту, часових та просторових меж в залежності від потреб користувачів [1]. Існує тенденція до координації та уніфікації стандартів навчальних матеріалів, розроблених різними організаціями зі стандартизації, такими як IEEE, IMS, ISO / IEC JTC1 SC36 й інші, а також гармонізації національних стандартів з міжнародними. У зв'язку з цим, наукові основи оцінювання інформаційних технологій та способів їх добору і застосування потребують подальшого розвитку.

З огляду на визначені тенденції розвитку та використання систем е-навчання у сучасному освітньому процесі виникає потреба у певній інформаційно-технологічній платформі, яка могла б підтримувати нові форми навчання у відповідності сучасним вимогам доступності, гнучкості, мобільності, індивідуалізації та відкритості освіти [1].

Перспективним видається підхід, за якого проблеми розвитку е-навчання вирішувалися б через призму перспективних технологій, що надали б підходящу основу для дослідження цих систем, їх розробки і використання.

Є декілька напрямів використання технології хмарних обчислень у сфері освіти, за якої електронні ресурси і об'єкти стають доступні користувачеві в якості веб-сервісу. Доцільно розглянути, як це могло б вплинути на розвиток інженерної освіти, щоб досягти кращих результатів застосування систем е-навчання та підвищити рівень їх доступності, диференціації та потужності.

## **II. Напрями застосування хмарних обчислень в управлінні системами е-навчання.**

Хмарні обчислення (Cloud Computing) є технологією обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і служби стають доступні користувачеві в якості веб-сервісу. За визначенням Національного Інституту Стандартів і Технологій США (NIST), під хмарними обчисленнями розуміють модель зручного мережного доступу до загального фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, мереж, серверів, файлів

даних, програмного забезпечення та послуг), які можуть бути швидко надані при умові мінімальних управлінських зусиль та взаємодії з постачальником.

Переваги хмарних обчислень у сфері інженерної освіти можна охарактеризувати наступними чинниками:

- спрощення процесів встановлення, підтримки та ліцензійного обслуговування програмного забезпечення, яке може бути замовлено як Інтернет-сервіс;

- гнучкість у використанні різних типів програмного забезпечення, що може порівнюватись, обиратись, досліджуватись, завдяки тому, що його не потрібно кожний раз купляти і встановлювати;

- можливість багатоканального поповнення колекцій навчальних ресурсів та організація множинного доступу;

- універсалізація процесів розподіленого навчання, завдяки віртуалізації засобів розробки проектів, наприклад, командою програмістів, які всі мають доступ до певного середовища і програмного коду, приладів або лабораторій, інших засобів;

- здешевлення обладнання завдяки можливості динамічного нарощування ресурсів апаратного забезпечення, таких як обсяг пам'яті, швидкодія, пропускна здатність тощо;

- спрощення організації процесів громіздких обрахунків та підтримування великих масивів даних завдяки тому, що для цього можуть бути використані спеціальні хмарні приложення;

- мобільність навчання завдяки використанню хмарних сервісів комунікації, таких як електронна пошта, IP-телефонія, чат, а також надання дискового простору для обміну та зберігання файлів, що уможлиблює спілкування та організацію спільної діяльності.

Однією з сучасних тенденцій розвитку е-навчання є поширення систем дистанційного навчання у вищій і навіть, частково, у середній інженерній освіті. Важливий комплекс проблем, що стосуються організації електронного навчання, пов'язаний із забезпеченням засобів управління навчальним курсом. Суттєвою особливістю хмарних технологій є перспектива створення єдиної інфраструктури

паралельних і розподілених обчислень для розробки та інтеграції систем і ресурсів різних типів на цій основі. Це уможлиблює використання хмарних обчислень в аспекті різних напрямів управління системами е-навчання.

Управління *доступом* до електронного навчання спрямоване на покращення інформаційної безпеки та ліцензійного забезпечення, при використанні численних інтернет-ресурсів, пошукових сервісів та навчальних матеріалів. Крім того, існує проблема організації та координації доступу до великої кількості ресурсів для значного числа студентів, коли необхідно враховувати їх взаємодію з постачальником послуг, з викладачем і між собою. Ці функції можуть бути реалізовані за допомогою хмарних обчислень.

Наприклад, архітектура управління ресурсами, запропонована в [6], передбачає трьох-компонентну структуру організації доступу, орієнтовану на різні групи користувачів. На основі хмарних обчислень система вирішує, які послуги і яким чином можуть бути надані користувачам у відповідності з їх потребами та рівнем доступу. Перший етап перевірки є ідентифікація користувача, його платоспроможності та необхідних йому сервісів. Наступним кроком є пошук потрібних ресурсів за допомогою процедур реалізації запитів. Після того, як необхідні сервіси знайдено, відбувається надання відповідних послуг [6].

Управління *контентом* (змістом) навчальних курсів пов'язано з систематизацією навчальних матеріалів, розбиттям його на порції. З цією метою можуть бути використані різні пошукові служби та діагностичні сервіси. Застосування технології хмарних обчислень дає можливість зберігати великі колекції навчальних ресурсів, даних і послуг, організацію їх багатоканального поповнення та надання множинного доступу з допомогою технології "програмне забезпечення як сервіс" [3].

Пакет програм для аналітичних обрахунків, керованих за допомогою хмарних обчислень, запропоновано в [9]. Він охоплює такі функції: пошук нових навчальних матеріалів, які містяться "в хмарі" (це може бути колекції навчальних об'єктів та системи електронного навчання); пошук закономірностей в даних, отриманих від студентів, поповнення наявних матеріалів та оптимізація колекцій навчальних об'єктів.

Управління *навчальною діяльністю* охоплює наступні функції: пошук закономірностей в даних отриманих від студентів, аналіз стилів і моделей знань студентів, щоб визначити подальші кроки процесу навчання, навички і знання, щоб мають бути опановані; візуалізація результатів аналізу для менеджерів курсу, для забезпечення і вдосконалення процесу навчання, коригування його результатів [9]. Це потребує обробки значних обсягів даних, які надходять від студентів, що досягається за допомогою технології "платформа як послуга".

Управління *освітніми ресурсами* пов'язане з проблемами організації розподіленого навчання, стандартизації навчальних ресурсів, коли певні колекції, бібліотеки навчальних матеріалів мають бути доступні для різних систем електронного навчання або надаються централізовано для кількох навчальних закладів. Технологія хмарних обчислень уможливіє колективне користування ресурсами, віддалений множинний доступ для багатьох користувачів, забезпечуючи необхідні засоби в певній точці навчального процесу. Колекції ресурсів можуть бути доступні через технологію "програмного забезпечення як послуги".

Можлива модель організації навчання із використанням хмарних технологій для управління ресурсами наведено в [6].

Управління *апаратними ресурсами* може потребувати нарощення апаратних можливостей, таких як пам'ять, швидкодія і т.д. Для цієї мети може бути використана технологія "інфраструктура як послуга».

Управління *комунікацією* може ґрунтуватися на хмарних обчисленнях завдяки наданню стандартизованих послуг для електронної пошти, чатів та форумів, проведення конференцій, семінарів, використання ресурсів, що зберігаються на віддалених носіях.

Впровадження технології хмарних обчислень є перспективним напрямом розвитку систем електронного навчання в сучасній інженерній освіті. Ці технології можуть бути застосовані до реалізації основних функцій управління системами е-навчання.

Посилання



1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю.Биков. – Київ: Атіка, 2009. – 684 с.
2. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems / P. Brusilovsky, Ch. Peylo // International Journal of Artificial Intelligence in Education. - n.13. – 2003. - p.156-169.
3. Dawson, C. The cloud finally comes to education. [Електронний ресурс]. - Dec. 27, 2008. - Режим доступу: <http://education.zdnet.com/?p=1883&LF;&LF>.
4. Donnelly R. Applied E-Learning and E-Teaching in Higher Education / R.Donnelly, F.McSweeney. – Hershey, New York, 2009.
5. Sanz-Santamaría S. Mixing Standards, IRT and Pedagogy for Quality e-Assessment / S. Sanz-Santamaría, Á. Vadillo Zorita José, J. Gutiérrez Serrano // Current Developments in Technology-Assisted Education. – FORMATEX. – 2006. - pp.926-929.
6. Shahid Al Noor. A Proposed Architecture of Cloud Computing for Education System in Bangladesh and the Impact on Current Education System / Shahid Al Noor, Golam Mustafa, Shaiful Alam Chowdhury, Md. Zakir Hossain, Fariha Tasmin Jaigirdar // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.10 No.10, October 2010. – p.7-13.
7. K. Subramanian, “How Cloud Computing Can Help School Education?”, electronic resource, July 30, 2009. - <http://www.cloudave.com/1790/how-cloud-computing-can-help-school-education/>
8. Sultan Nabil. Cloud computing for education: A new dawn? // International Journal of Information Management.– 2010. - № 30. – pp. 109–116.
9. Zhang Jie. A Framework of User-Driven Data Analytics in the Cloud for Course Management / Jie Zhang, William Chandra, Sung Bu, Khoon Kee, Julita Vassileva, Looi Chee Kit. // S. L. Wong et al. (Eds.). Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education. Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education. – 2010. - pp. 698-702.