

## ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ

<sup>1</sup>д. п. н., професор кафедри інформаційних систем і технологій Самоїленко О. М.,  
<sup>1</sup>к. п. н., доцент кафедри електроенергетики, електротехніки і електромеханіки Бацуровська І. В.,  
<sup>1</sup>к. п. н., доцент кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання Ручинська Н. С.,  
<sup>2</sup>к. п. н., ст. викл. кафедри відкритих освітніх систем та інформаційно-комунікаційних технологій  
Самоїленко О. О.,

<sup>1</sup>Україна, Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет  
<sup>2</sup>Україна, Київ, Державний вищий навчальний заклад «Університет менеджменту освіти»

**Abstract.** In this article, the technological characteristics of control systems of learning are considered. The problem of using electronic educational systems such as LMS - Learning Management System is outlined; CMS - Course Management System; LCMS - Learning Content Management System (learning material management system); MLE - Managed Learning Environment (learning management shell); LSS - Learning Support System; LP - Learning Platform; VLE - Virtual Learning Environments (virtual learning environments). Also presented are their technological characteristics. Conditions of efficiency of application of the above systems are revealed.

**Keywords:** education, technologies, system of study management.

**Вступ.** Технологічний розвиток вимагає сучасних підходів до сучасних навчальних систем освіти. Освіта набуває масовості за рахунок збільшення он-лайн курсів та можливості отримати знання у кращих провідних фахівців України та світу. Актуальним постає питання стосовно технологічних характеристик систем управління навчанням. З технічної точки зору розвивались такі системи як системи управління сайтами (CMS - Content Management System) і водночас поставала потреба у розробці педагогічних систем для управління навчанням. В англійській літературі можна зустріти таку аббревіатуру систем управління навчанням:

- LMS - Learning Management System (система управління навчанням);
- CMS - Course Management System (система управління курсами);
- LCMS - Learning Content Management System (система управління навчальним матеріалом);
- MLE - Managed Learning Environment (оболонка для управління навчанням);
- LSS - Learning Support System (система підтримки навчання);
- LP - Learning Platform (освітня платформа);
- VLE - Virtual Learning Environments (віртуальні середовища навчання).

**Виклад основного матеріалу.** Найбільш поширеними є система управління навчанням LMS і система управління курсами CMS. Перша спроба стандартизації була зроблена в авіаційній індустрії. У цій галузі традиційно використовувалося комп'ютерне навчання головним чином з використанням імітацій. Крім того, при невеликій кількості постачальників (виробників літаків) була присутня велика кількість споживачів навчальних програм (авіакомпаній). В результаті скоординованих дій споживачів і постачальників була сформована комісія - AICC - Aviation Industry SVT Commission, яка розробила однойменний стандарт. AICC - перший і найбільш поширений стандарт обміну навчальними матеріалами. Стандарт AICC був побудований на основі обміну текстових файлах і не в повній мірі відображав нові можливості технологій Інтернет. Для створення нового стандарту був організований консорціум, в число учасників якого увійшли Apple, IBM, Oracle, Sun Microsystems, Microsoft, University of California - Berkley і т.п. Консорціум був названий IMS (Instructional Management Standards) Global Learning Consortium.

Основним недоліком існуючих систем організації навчання є той факт, що в системах різних виробників керуючі функції (наприклад, відстеження користування, обробка інформації про користувача, підготовка звітів про результати і т.д.) здійснюються по-різному. Це призводить до збільшення собівартості навчальних матеріалів. Пояснюється це декількома причинами. По-перше, розробникам навчальних матеріалів доводиться створювати окремі прикладні програми для різних систем організації навчання - для того, щоб розробляються ними навчальні матеріали могли успішно використовуватися на різних платформах. По-друге, творці систем організації навчання часто бувають змушені вкладати гроші в розробку власних коштів авторизації

навчальних матеріалів. Нарешті, розробники, як правило, не мають можливості розподіляти витрати на розробку між продавцями і, крім того, вони обмежують збут своєї продукції споживачам, що зупинив свій вибір на якихось конкретних серіях їх виробів.

Стандарти, що розробляються Консорціумом глобального навчання IMS (IMS Global Learning Consortium), допомагають уникнути цих труднощів і сприяють впровадженню технології навчання, заснованої на функціональній сумісності. Деякі специфікації IMS отримали всесвітнє визнання і перетворилися в стандарти для навчальних продуктів і послуг. Основні напрямки розробки специфікацій IMS - метадані, упаковка змісту, сумісність питань і тестів, а також управління вмістом

Стандарти для метаданих визначають мінімальний набір атрибутів, необхідний для організації, визначення місцезнаходження та оцінки навчальних об'єктів. Значущими атрибутами навчальних об'єктів є тип об'єкта, ім'я автора об'єкта, ім'я власника об'єкта, терміни поширення і формат об'єкта. У міру необхідності ці стандарти можуть також включати в себе опис атрибутів педагогічного характеру - таких як стиль викладання або взаємодії викладача з учнем, що отримується рівень знань і рівень попередньої підготовки.

Створена IMS інформаційна модель упаковки змісту (УС) описує структури даних, покликані забезпечити сумісність матеріалів, створених за допомогою інтернету, з інструментальними засобами розробки змісту, системами організації навчання (learning management systems - LMS) і так званими робочими середовищами, або оперативними засобами управління виконанням програм (run-time environments). Модель УС IMS створена для визначення стандартного набору структур, які можна використовувати для обміну навчальними матеріалами.

Специфікація сумісності питань і систем тестування IMS описує структури даних, що забезпечують сумісність питань і систем тестування, створених на основі використання інтернету. Головна мета цієї специфікації - дати користувачам можливість імпортувати і експортувати матеріали з питаннями і тестами, а також забезпечити сумісність змісту навчальних програм з системами оцінки. Специфікація управління вмістом, підготовлена IMS, встановлює стандартну процедуру обміну даними між компонентами змісту навчальних програм і робочими середовищами.

Створення стандарту «SCORM» (Sharable Content Object Reference Model) як моделі обміну навчальними матеріалами є першим кроком на шляху розвитку концепції ADL (Advanced Distributed Learning) – просунутого розподіленого навчання, оскільки цей стандарт визначає структуру навчальних матеріалів і інтерфейс середовища виконання, за рахунок чого навчальні об'єкти можуть бути використані в різних системах електронного дистанційної освіти. SCORM по суті визначає модель контенту при навчанні з використанням мережі Інтернет. Така система описує технічну структуру за допомогою деяких основних принципів, специфікацій, і стандартів, заснованих на роботі інших вже створених специфікацій і стандартів електронного та дистанційної освіти. Організації, які створили ці стандарти продовжують працювати з ADL, розвиваючи і покращуючи їх власні специфікації і стандарти електронного та дистанційної освіти і допомагаючи будувати і покращувати SCORM. Система ADL сформувала SCORM для інтеграції різних стандартів і специфікацій в єдину модель контенту [2, 4].

У SCORM використовуються результати розробок цілого ряду проектів і організацій IMS Global Learning Consortium, Inc.<sup>3</sup>, the Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC), the Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE) і IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). Довгострокова мета ADL полягає в розвитку технологій, що дозволяють динамічне навчання, причому контент складається під конкретного студента і доставляється в персоналізованій формі.

Версія 1.2 SCORM вводить концепцію упаковки контенту (content packaging) і містить оновлені метадані для опису навчального контенту на основі специфікацій, створених IMS Global Learning Consortium і IEEE LTSC. Серед всіх що з'явилися останнім часом продуктів стандартизації електронного навчання SCORM набув найширшого визнання. Ця модель використовується при створенні систем навчання, що спираються на ресурси інтернету. Еталонна модель SCORM складається з трьох частин:

- введення, або оглядової частини (the Overview);
- опису моделі інтеграції змісту (the Content Aggregate Model);
- опису робочого середовища, або середовища виконання програм (the Run-Time Environment - RTE).

У першій частині описуються стандарти ADL і дається логічне обґрунтування створення еталонної моделі. Друга частина містить практичні поради щодо виявлення ресурсів і перетворення

їх в структурований навчальний матеріал. В останній частині даються практичні поради щодо здійснення зв'язку з веб-середовищем і відстеженню її вмісту. В ідеальній ситуації, відповідної стандарту SCORM, всі елементи навчальних програм функціонально сумісні з усіма системами LMS і середовищами VLE. Будь-яку відповідну стандарту навчальну комп'ютерну програму можна ввести в наявну систему організації навчання / віртуальне середовище, і між ними буде можливий обмін даними. SCORM - це, скоріше, не стандарт, а еталон, за допомогою якого перевіряється ефективність і практична застосовність набору окремих специфікацій і стандартів. Цей еталон використовується такими розробниками стандартів, як IEEE і IMS, для об'єднання створених ними специфікацій. Для ефективної роботи в системах навчання, що використовують ресурси Інтернету, дотримання вимог SCORM необхідно [1,3,6].

Для відстеження успіхів і досягнутого рівня компетенції учнів, а також для розробки певного маршруту просування учня за матеріалами курсу потрібне дотримання специфікацій SCORM «Середовище виконання програм» і «Послідовність подачі матеріалу». Для експортування навчальних матеріалів в інші віртуальні середовища навчання, що відповідають вимогам SCORM, необхідно дотримуватися формат обміну даними під назвою «упаковка змісту», описаний в «Моделі інтеграції змісту» в рамках SCORM.

Згідно з вимогами SCORM, навчальні програми повинні містити три основних компоненти:

1. Мова взаємодії програм (run-time communications) - іншими словами, стандартна мова, на якому навчальна програма «спілкується» з системою організації навчання (LMS) або з віртуальним середовищем навчання (VLE). Наявність такої мови важливо перш за все тому, що він дозволяє запустити і завершити програму навчання, перебуваючи в LMS або VLE. Крім того, ця мова робить можливою передачу даних про оцінки з навчальної програми в LMS.

2. Файл-маніфест / пакет змісту (Content package). Цей файл містить повний опис курсу навчання і його складових.

3. Метадані про курс. Кожен фрагмент курсу - зображення, сторінка HTML або відеокліп - асоціюється з певним файлом метаданих, в якому містяться вказівки на те, що цей фрагмент собою являє і де знаходиться.

SCORM - це зібрання специфікацій і стандартів, які були зібрані в кілька "технічних книг". Кожна може розглядатися як окрема книга. Майже всі специфікації і основні принципи взяті від інших організацій. Ці технічні книги стосуються трьох головних тем:

- "Content Aggregation Model (CAM)" (Модель Накопичення Змісту);
- "Run-time Environment (RTE) (Середовище виконання)";
- "Sequencing and Navigation" (SN) (Упорядкування і Навігація).

Система ADL буде оновлювати ці книги або додавати нові у міру необхідності. Система ж SCORM об'єднує технічні розробки IMS, AICC, ARIADNE, і IEEE LTSC в єдину референс-модель для загального використання в електронному дистанційну освіту [6].

Так як передбачається, що книги можуть використовуватися окремо, в них існують загальні повторювані розділи. В даний час багато організацій, що займаються стандартизацією, обговорюють створення нової архітектури навчальних програм на основі Web. В ході цих обговорень повинні з'явитися нові специфікації і критерії створення таких програм. Нижче перераховані ті характеристики, які можуть бути включені в наступні видання SCORM:

- розробка нової архітектури run-time and content data model (моделі виконання і змісту);
- включення електронних об'єктів подання матеріалу;
- проектування нової моделі контенту;
- включення ігрових технологій.

Розглянемо детальніше педагогічні та технічні вимоги до систем. При виборі програмного забезпечення для систем навчання можна враховувати наступні характеристики:

- надійність в експлуатації;
- безпека;
- сумісність (відповідність стандартам);
- зручність використання і адміністрування;
- модульність;
- забезпечення доступу;
- вартість ПО, супроводу і апаратної частини.

Надійність в експлуатації характеризує зручність адміністрування та простоту оновлення контенту за допомогою вже існуючих шаблонів. Вибираючи програмне

забезпечення, зверніть увагу на те, щоб зміст навчального курсу і структура сайту були розділені, щоб при оновленні контенту ви не могли випадково видалити важливі позиції меню. Перевірте систему допомоги і переконайтеся, що вона дійсно корисна.

Системи повинні бути сумісні з іншими e-learning рішеннями. Хоча «універсального» програмного рішення, що відповідає всім можливим стандартам, не існує, все ж можна вибрати систему, яка підтримує хоча б один широко поширений стандарт. В іншому випадку ви будете пов'язані з розробниками даної системи з моменту її установки до кінця життя.

Сумісність може знадобитися у таких випадках, як:

- обмін (переміщення) контенту з однієї системи управління навчання в іншу;
- використання розроблених курсів;
- нові співробітники (не стандартної системі доведеться навчати).

Одним із способів гарантувати сумісність - шукати програмне забезпечення, що підтримує певні стандарти, прийняті в індустрії. В ідеальному випадку воно повинно дозволяти використання одних і тих же навчальних матеріалів в різних системах управління навчання і управління контентом. Сумісність - це можливість взяти один і той же навчальний матеріал і, не вносячи в нього змін, використовувати його в різних системах управління навчанням. В даний час стандарти є тільки загальним напрямком для досягнення сумісності. Не варто заздалегідь вважати, що навчальний курс, що відповідає стандарту SCORM, автоматично можна використовувати в системі управління навчанням на основі SCORM.

При виборі нової системи управління навчанням необхідно забезпечити зручність її використання. Це важливий параметр, оскільки потенційні учні ніколи не стануть використовувати технологію, яка здається громіздкою або створює труднощі при навігації. Технологія навчання повинна бути інтуїтивно зрозумілою. У навчальному курсі має бути просто знайти меню допомоги, має бути легко переходити від одного розділу до іншого і спілкуватися з викладачем. Викладачі, в свою чергу, не схильні читати товсте керівництво по використанню курсів або витратити час на те, щоб зрозуміти, як можна створити тест. Програмне забезпечення повинно бути простим і відкритим.

У сучасних системах дистанційного навчання можуть використовуватися невеликі взаємозамінні об'єкти знань - невеликі елементи навчального контенту. Це невеликі самодостатні інформаційні блоки, які можуть бути повторно використані для навчальних цілей. Об'єкти знань можуть просто переноситися з одного курсу або уроку в інший, абсолютно відмінний від нього курс. Мета створення цих об'єктів - скорочення часу розробки курсів, оскільки, створивши один об'єкт, його можна повторно використовувати знову і знову. Такі блоки можуть з'єднуватися, роз'єднуватися і розташовуватися в різному порядку незалежно від їх розміру або кольору.

Забезпечення доступу систем управління навчанням має два аспекти. Перший: ті, яких навчають не повинні мати перешкод для доступу до навчальної програми. Наприклад, воно має бути сумісним зі screen readers - програмами, що забезпечують зчитування слів на екрані для тих, у кого ослаблений зір. Другий аспект - необхідно переконатися, що купується технологія придатна для всіх можливих користувачів. Наприклад, якщо деякі з учнів не мають останнього варіанту Macromedia Flash, вони не побачать анімації, створеної вами в цій технології.

Купується програмне забезпечення (ПЗ) має бути протестовано з тими браузерами, які будуть використовувати ті, яких навчають. Щоб переконатися, що навчальна програма працює на тій платформі, на якій повинна, необхідно здійснити тестування за кількома сценаріями. Провести тестування на декількох комп'ютерах з різними варіантами браузерів і програмами або необхідно дати жорсткі рекомендації про конфігурацію обладнання.

При підрахунку ціни обраної системи управління потрібно враховувати такі аспекти, як вартість всього ПО, що включає саму систему, операційну систему, СУБД, антивірусні програми, ПО для безпеки і т.д. Також враховується технічний та методичний супровід і вартість апаратної частини, включаючи сервер, резервування живлення, систему резервування даних, мережеві і каналні засоби, резервування для «гарячої» і «холодної» заміни апаратури в разі виходу з ладу.

**Висновки.** Таким чином, сучасні системи управління навчанням служать фундаментом для побудови всього процесу електронної освіти. У процесі розвитку технологій e-Learning, системи категорії Learning Management System (LMS) - системи керування навчанням, що включають засоби не тільки для організації та контролю використання комп'ютерних курсів та тренінгів, а й для адміністрування навчального процесу в цілому, в тому числі його традиційних форм. В умовах технологічного розвитку набуває потреба у внесенні змін до

систем управління електронною освітою. Визначені характеристики нададуть змогу коректного підбору систем управління освітою з урахуванням технічних та методичних її особливостей.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Bobrova, L., Marinova, O. Information Educational Environment-The Basis for Work with Remote Audience / L. Bobrova, O. Marinova / World Applied Sciences Journal 27(Education, Law, Economics, Language and Communication): 5 15–518, 2013.

2. Bobrova, L., Smirnova, N. Management-Probleme von Bildungs-Prozess bei der Arbeit mitdem Remote-Publikum / L. Bobrova, N. Smirnova, European Applied Scientific: modern approaches in scientific researches, 1st International scientific conference. ORT Publishing. Stuttgart. 2012. P. 130–133.

3. Kats, Y. Learning Management System Technologies and Software Solutions for Online Teaching: Tools and Applications: Tools and Applications. — Information Science Reference, 2010. — 486 p.

4. Kats, Y. Learning Management Systems and Instructional Design: Best Practices in Online Education. — IGI Global, 2013. P. 12–19.

5. Шумейко Н. Інформаційні системи керування навчальним процесом у вищій школі [Електронний ресурс] / Николай Шумейко – Режим доступу до ресурсу: <http://www.iconfs.net/en/infocom2016/%D0%86nformatsijni-sistemy-keruvannya-navchalnym-protsesom-u-vyschij-shkoli>.

6. Bruyndonckx, D. Mastering Adobe Captivate 7. — Packt Publishing, 2014. — 532 p