

УДК 004 : 371.64 : 681.3

## **ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЛАТФОРМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Кравцов Г.М., Одинцов В.В.**  
**Херсонський державний університет**

*На підставі вимог до платформ дистанційного навчання, які сформульовані у відповідності до міжнародних стандартів IMS та SCORM, проаналізовані популярні платформи дистанційного навчання, включаючи системи з відкритим кодом.*

***Ключові слова:** характеристики та вимоги до систем дистанційного навчання, системи з відкритим кодом, LMS, СДН «Херсонський віртуальний університет».*

### **1. Стандарти**

Сучасна система дистанційного навчання (СДН) повинна задовольнити наступним організаційно-технічним потребам. Вона повинна підтримувати роботу програмного забезпечення в будь-якій мережі, на будь-якій платформі, мати Internet-сумісний інтерфейс і зберігати дані у стандартизованому форматі збереження учбової інформації [1]. Серед цих вимог важливе місце займає опрацювання єдиного стандарту (формату) збереження навчаючих інформаційних ресурсів. В теперішній час прийнятий стандарт, в якому специфікації розроблені IMS Global Learning Consortium, Inc. (IMS), а технології розроблення програмних модулів описані асоціацією ADL (SCORM). Стандарти IMS та SCORM містить відкриті специфікації підтримки діяльності в рамках розподіленого навчання, такі як розміщення та використання освітніх матеріалів, спостереження за прогресом учня, складання звітів про успішність учня та обмін записами про учнів між адміністративними системами.

### **2. Вимоги до платформи дистанційного навчання**

***Технологічні вимоги** до платформи дистанційного навчання зводяться до вимог інтеграції, тобто до створення програмного середовища, яке забезпечує взаємопов'язане й узгоджене рішення різнорідних задач процесу навчання:*

- обробка і зберігання інформації в різних формах надання, її оперативне оновлення;
- доступ до інформації користувачам;
- авторизований доступ до інформації та реалізація багаторівневої системи інформаційної безпеки;
- адміністрування системи;
- ефективне і швидке створення інформаційних ресурсів користувачами.

При цьому платформи дистанційного навчання повинні задовольняти основним вимогам організації дистанційного навчання в мережі Internet, а саме:

- забезпечення доступу до учбових матеріалів за допомогою мережі Internet;
- розповсюдження (пересилання) учбового матеріалу;
- надання персоніфікованих інтерактивних навчальних курсів;
- проведення тестування;
- забезпечення групової роботи у мережі;
- накопичення в базі даних системи навчальних інформаційних ресурсів (підручників, курсів, тестів і т. ін.) в форматі IMS, їх імпорт і експорт;
- інформування користувачів про хід і результати учбового процесу;
- організація дистанційного навчання згідно навчальним планам;
- створення структури віртуального учбового закладу (адміністратори, тьютори, студенти).

Іншим важливим питанням є вибір формату збереження внутрішніх даних інформаційних ресурсів. Платформи дистанційного навчання повинні забезпечити створення, використовується та збереження даних в форматі XML, що відповідає стандарту IMS і дає наступні переваги:

- можливості структурування: XML-документи являють собою контейнери, в яких можуть знаходитися інші документи з довільною ієрархією;
- можливості перевірки: будь-який XML-документ може містити опис своєї граматики, яка вивчається спеціальним додатком-аналізатором;
- транспортабельність: формат XML може бути форматом обміну даними між різними платформами, що робить систему сумісною на синтаксичному рівні;
- різні види відображення даних: після передачі даних на машину користувача XML дозволяє відобразити дані різними способами.

Нижче наведені основні наукові, технічні та економічні вимоги до платформ дистанційного навчання.

Зазначаються *програмно-технологічні вимоги* до тактико-технічних характеристик програмної продукції [1]:

### **1) Вимоги до програми або програмного виробу.**

Платформа дистанційного навчання працює в сучасних операційних середовищах, таких як Windows Server, Unix, Linux, MacOS. Документи системи зберігаються в SQL Server базі даних (наприклад, Microsoft SQL Server 2005 та подальші її версії, Oracle, MySQL), а також у файлах формату XML, HTML, документах Microsoft Office та в файлах інших стандартних форматів. Система має архітектуру Клієнт-Сервер. Інсталяція системи зберігається та розповсюджується на окремих компакт-дисках. Система інсталується та експлуатується на персональному комп'ютері – сервері для забезпечення роботи користувачів в мережі Інтернет, або в комп'ютерному класі, обладнаному локальною мережею.

### **2) Вимоги до функціональних характеристик.**

Платформа дистанційного навчання повністю забезпечує адміністрування системи, авторизацію користувачів, створення авторських дистанційних навчальних модулів, тестів, груп для дистанційного навчання, управління процесом навчання, проведення тестування, збереження і статистичну обробку результатів тестування та надійну систему безпеки.

### **3) Вимоги для окремих модулів.**

Платформа дистанційного навчання розроблена за об'єктно-орієнтованою технологією проектування і складається з окремих програмних продуктів та модулів.

Програмний продукт – база даних SQL Server – забезпечує збереження даних про користувачів, групи навчання, авторські лекції, лабораторні роботи та тести, результати тестування, а також всі інші необхідні документи системи.

Програмний модуль – система авторизації та безпеки – забезпечує реєстрацію користувачів, надання їм прав доступу до ресурсів системи, які надають права адміністратора, тьютора та учня, захист даних системи від несанкціонованого доступу.

Програмний модуль – система управління процесом дистанційного навчання – забезпечує формування груп для дистанційного навчання, створення навчальних модулів з використанням бібліотеки авторських навчальних матеріалів, проведення навчання у групі, збереження результатів навчання кожного учня.

Програмний модуль – спеціалізований мультимедійний редактор розробки авторських лекцій, лабораторних робіт та тестів – забезпечує створення за міжнародними стандартами IMS, SCORM авторських навчальних модулів, які складаються з гіпертексту, графічної, відео- та аудіо інформації, анімації, об'єктів ActiveX.

Програмний модуль – бібліотека навчальних документів – забезпечує збереження авторських навчальних матеріалів в базі даних, збереження інформації про автора, використання їх в групах навчання, захист їх від несанкціонованого доступу.

Програмний модуль – система автоматизації перевірки тестів – забезпечує оцінювання відповідей учня по кожному питанню тесту, збереження результатів проходження тестів, складання рейтингу кожного учня, статистичну обробку результатів тестування у групі у вигляді рейтингових таблиць та графічних діаграм.

**4) *Вимоги до програмної документації.***

Платформа дистанційного навчання супроводжується наступними документами:

- Настанова з інсталяції системи дистанційного навчання (електронний документ);
- Настанова адміністратора системи дистанційного навчання (електронний документ).

**5) *Вимоги до параметрів, які визначають показники якості:***

Параметри системи задовольняють вимогам міжнародних стандартів IMS, SCORM для систем дистанційного навчання, зокрема для профільних дистанційних курсів навчання [2].

**6) *Вимоги до експлуатаційних та споживчих характеристик продукції:***

Платформа дистанційного навчання повинна бути сучасною інтегрованою системою розробки навчальних матеріалів та проведення навчання. Вона повинна підтримувати державну мову – українську. Система навчання призначена як для розробки авторських методичних матеріалів та проходження процесу дистанційного навчання, так і для виконання функцій контролю знань у процесі навчання. Особливістю системи навчання є:

- використання стандартного програмного забезпечення на стороні клієнта (Веб-браузер);
- наявність засобів авторизації доступу та багаторівневої системи безпеки;
- наявність засобів створення навчальних матеріалів, тестів, груп студентів для навчання, адміністрування та управління процесом навчання;
- наявність засобів підтримки системи дистанційного навчання через спеціалізований сайт її розробника.

Платформа дистанційного навчання повинна передбачити міри захисту від некоректних дій користувача. Зокрема передбачити запити підтвердження виконання тих команд, які можуть привести до значних втрат часу або до втрати даних.

Програма повинна володіти достатньою надійністю, забезпечити якісну роботу під обраною операційною системою.

**3. Опис специфікацій мета даних стандартів IMS та SCORM**

IMS Global Learning Consortium (Instructional Management Systems Global Learning Consortium) – міжнародний консорціум, заснований у 1997р. і фінансований 110-ю організаціями-учасниками. Місія консорціуму – просування технологій e-Learning через розробку відкритих специфікацій. Специфікації розробляються експертами організацій-учасників, після чого затверджуються Технічним комітетом і стають доступними громадськості на безоплатній основі; також не припускає винагороди використання специфікацій у комерційних продуктах. Більшість специфікацій описує обмін даними всередині освітніх систем, тому мають прив'язку у виді елементів мови XML, що дозволяє використовування них при створенні програмних інструментів e-Learning. Серед пріоритетних сфер інтересів IMS такі області, як контент (навчальні матеріали в електронному виді), опис процесу навчання, інформація про учасників процесу навчання, архітектура і компоненти систем навчання. В даний момент консорціумом випущено 14 специфікацій, ще 4 знаходяться в даний момент у стадії розробки. Назвемо найбільш важливі специфікації:

- Content Packaging (Упакування контенту)
- Metadata (Метадані навчальних об'єктів)
- Question and Test Interoperability (Взаємодія тестів і тестування)
- Enterprise (Підприємство)
- Learner Information (Інформація про тім, якого навчають)
- Simple Sequencing (Прості послідовності навчання)
- Learning Design (Проектування навчання)
- Accessibility (Доступність навчальних об'єктів)
- Digital Repositories (Взаємодія цифрових репозитаріїв)
- Enterprise Services (Компоненти систем e-Learning)
- ePortfolios (Електронні портфоліо)
- General Web Services (Веб-служби e-Learning).

Багато специфікацій IMS були використані при розробці еталонних моделей, стандартів і національних профілів. Так, специфікації Content Packaging, Metadata і Simple Sequencing стали частиною еталонної моделі об'єкта контенту стандарту SCORM, специфікація Metadata лягла в основу стандарту IEEE LOM, а також увійшла до складу національних профілів Канади і Сінгапуру. Специфікація Learner Information стала частиною профілю UKLea у Великобританії.

В даний момент специфікації IMS є самою підтримуваною і найбільше, що активно розвивається, ініціативою стандартизації в області e-Learning. Серед організацій-учасників IMS можна знайти корпорації Oracle, Microsoft, Cisco, Blackboard, WebCT; уряди Великобританії, Канади, Австралії, США; університети MIT, Carnegie Mellon, Berkeley, Stanford і багато хто інші.

SCORM розшифровується як Sharable Content Object Reference Model (Еталонна модель поділюваного об'єкта контенту) і є ініціативою асоціації ADL (Advanced Distributed Learning), проекту Міністерства оборони США, спрямованої на створення умов розробки повторно використовуваних об'єктів контенту для електронного навчання.

Поточна версія SCORM 2004 містить у собі 3 специфікації IMS: Content Packaging, Metadata та Simple Sequencing. Крім того, у нього входить модель поведінки об'єкта контенту в процесі відтворення, успадкована від більш старого стандарту AICC (Aviation Industry Committee on Computer-based training – Комітет Авіації по Комп'ютерному навчанню).

Таким чином, SCORM є об'єднуючим стандартом для специфікацій різних організацій, "устояних" і найбільш затребуваним ринком електронного навчання. Також SCORM – один із профілів специфікацій IMS. Створений з метою спростити закупівлю електронних курсів сторонніх виробників для армії США, SCORM у сьогодення широко підтримується розроблювачами інструментів e-Learning у США і навіть у Європі. Наявність чітких критеріїв відповідності робить SCORM ідеальним для комерційних організацій, а наявність загальнодоступних програмних інструментів тестування виключає підтасування фактів при виборі системи або контенту. Поточна версія SCORM є "обов'язковим мінімумом" підтримки специфікацій у нових версіях програмних продуктів e-Learning. Як і специфікації IMS, SCORM є відкритим стандартом і доступний для використання безкоштовно. Однак для заяви сумісності створеного продукту (інструментарію або контенту) зі стандартом SCORM необхідно пройти відповідну сертифікацію.

### ***Опис навчальних об'єктів в IMS.***

Специфікація IMS є інформаційною моделлю опису освітніх об'єктів. Вона визначає стандартизований набір інформаційних блоків, які концентрують дані про описуваний учбовий ресурс. IMS-пакет, що містить освітній об'єкт, складається з двох головних елементів [3]:

- IMS-маніфесту – спеціального файлу, який описує базові ресурси, вміст і організацію освітнього об'єкта (визначається на мові XML);

– фізичних файлів, які складають освітній об'єкт.

Файли не обов'язково повинні безпосередньо входити до складу IMS-паketу. Важливо, щоб вони були у будь-який момент доступні користувачеві освітнього ресурсу, наприклад, через мережу Інтернет.

Подібна організація ресурсів відповідає сучасним підходам до роботи з електронними навчальними ресурсами, зокрема, концепції освітнього об'єкту.

Інформаційна модель IMS враховує можливість конструювання освітнього об'єкту з інших освітніх об'єктів. Наприклад, можна побудувати курс навчання, що складається з електронного підручника, довідкової системи і системи тестування, кожен з яких також побудований у форматі освітнього об'єкту і описується через власний маніфест. Вкладеність освітніх об'єктів один в одного реалізується в блоці маніфестів через включення в IMS-маніфест освітнього об'єкту маніфестів його компонентів.

#### ***Розширювана мова розмітки XML.***

Не випадково як засіб опису освітніх об'єктів вибрана мова XML (eXtensible Markup Language). Ця розширювана мова розмітки, призначена для опису структурованих даних в текстовій формі, набула широкого поширення і з недавнього часу стала стандартом. Як підкреслювалося вище, документи, представлені у форматі XML, дуже зручні для «інтелектуального» пошуку інформації, обміну даними, адаптивної обробки отримуваних даних. XML дозволяє описувати і передавати такі структурні дані, як:

- окремі документи;
- метадані, що описують вміст документів;
- об'єкти, що містять дані і методи для роботи з ними;
- окремі записи та ін.

Дані, описані на мові XML, називаються XML-документами. Мова XML легко читана і достатньо проста для розуміння. Особливо легко навчитися роботі з XML-документами людям, знайомим з HTML, оскільки HTML також є мовою розмітки, що використовує синтаксичні конструкції, близькі XML.

Поняття простору імен є базовим засобом інтеграції IMS- і Openet-специфікацій (універсальній моделі), описуваною в наступному розділі. Їх об'єднання здійснюється достатньо легко, оскільки кожен метод опису існує у власному просторі імен, і ніякої плутанини не відбувається. Більш того, ті системи, які розуміють IMS і не розуміють Openet (або навпаки), просто опускають блоки інформації, які описані в невідомому просторі імен. На цьому, зокрема, і заснована концепція розширення IMS: розширюйте, але врахуйте, що ваші розширення розумітимуть не всі. З іншого боку, гарантується, що зрозумілі системі блоки опису вона зможе використовувати, навіть якщо в описі вкраплені недоступні їй розумінню сегменти інформації.

#### ***Опис метаданих в IMS.***

Важливою особливістю розповсюдження будь-якого інформаційного ресурсу є наявність супровідного опису (метаданих), який є свого роду атрибутами ресурсу. Це дозволяє швидко витягувати потрібну для обробки ресурсу інформацію.

При розгляді специфікації IMS потрібно відзначити наступні особливості:

- для багатьох елементів є можливість задавати дані на різних мовах;
- присутня можливість задавати ідентифікацію в різних каталогах (для вказівки каталогу використовується символічне ім'я);
- використовується поняття словників, які можна розвивати і розширювати (на основі поняття джерела словника).

IMS-метадані можуть використовуватися як окремо, так і усередині маніфесту. При використанні усередині маніфесту метадані вбудовуються в спеціально відведені місця. У тому і іншому випадках необхідно працювати в просторі імен з URL: [http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd\\_rootv1p2](http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2), і префіксом `imsmd`, який рекомендується, а як кореневий тег використовувати `LOM`.





Головне правило розширення IMS-метаданих можна сформулювати таким чином: “Елементи, що додаються, не повинні замінювати елементи, визначені в IMS, всі нестандартні елементи, що додаються, повинні бути оголошені в своєму просторі імен”.

#### **4. Аналіз платформ дистанційного навчання згідно стандартів IMS та SCORM**

Багато університетів і коледжів пропонують десятки тисяч Інтернет-курсів, і з кожним днем їх число множиться. Більшість сайтів дистанційного навчання розміщують курси і тести в форматі гіпертексту та цим і обмежуються. Але є системи, що ставлять метою організувати весь навчальний процес у цілому, такі як: IBM Lotus Learning Space 5.0 (США), Blackboard 7 (США), Прометей 4.0 (Москва), Moodle 1.9, ATutor (Канада), Sakai та інші (табл. 1). Серед систем дистанційного навчання, розроблених в Україні слід відмітити Веб-клас ХІІІ (Харків), Херсонський віртуальний університет (ХВУ), Віртуальний інститут Луганського державного інституту культури і мистецтв, СДН Сумського державного університету та інші.

Як показує аналіз світового досвіду з використання кращих систем дистанційного навчання і тестування в університетах використовуються системи як комерційні відомих софтверних компаній, так і системи управління дистанційним навчанням Learning Management System (LMS) з відкритим кодом (\*).

LMS з відкритим кодом знаходять все більшу популярність в університетах, за наступними причинами:

- Можливість швидко і легко встановити програмне забезпечення та форматувати його на свою потребу.
- Відносно безкоштовне використання ліцензії. Не потребує встановлення платного програмного забезпечення.
- Ліцензія Open Source Software (OSS) дозволяє змінювати та удосконалювати LMS.
- Вмісті з тим використання LMS з відкритим кодом має певні недоліки:
- Базові конфігурації систем з відкритим кодом часто не задовольняють потреби навчальних закладів.
- Виникає задача розв’язку альтернативи: або розробляти власну платформу на базі системи з відкритим кодом, або чекати оновлення базових конфігурацій таких систем.
- Авторські зміни згідно ліцензії OSS в програмне забезпечення систем з відкритим кодом приводять до розбіжності у версіях в системах дистанційного навчання та необхідності супроводження нових власних версій, що є само по собі складною проблемою.

#### **Висновки**

В теперішній час має місце доволі велика кількість різних за параметрами платформ дистанційного навчання, як комерційних від відомих софтверних компаній, так і систем з відкритим кодом. Вибір платформи потребує попереднього аналізу потреб навчального закладу з методик та технологій дистанційного навчання. Вибір умовно безкоштовної платформи LMS з відкритим кодом не означає, що супроводження такої системи буде безкоштовним і надалі, супроводження таких систем потребує коштів.

#### ***СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ***

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
2. Kravtsov H. Evaluation Metrics of Electronic Learning Resources Quality // Інформаційні технології в освіті. Випуск 3. – Херсон. – 2009. – С. 141 – 147.
3. H. Kravtsov, D. Kravtsov. Knowledge Control Model of Distance Learning System on IMS Standard // Innovative Techniques in Instruction Technology, E-learning, E-assessment, and Education. – Springer. – 2008. – P.195 – 198.