

УДК 004.588,  
377.111.3,  
377.131.11,  
377.131.14

*НОВИКОВ Ю.Л.*

## **КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

У статті представлено концепцію створення та впровадження єдиного підходу до інтеграції існуючих і новостворюваних ресурсів навчальних матеріалів в єдине освітнє середовище. Визначено універсальний механізм представлення навчального матеріалу будь-якого типу для можливості конвертації ресурсів з однієї системи дистанційного навчання у іншу з метою спільного використання напрацьованого надбання спеціалістів різних навчальних закладів. Проаналізовано існуючі рішення (веб портали) та на основі цього аналізу запропоновано методи об'єднання освітніх ресурсів у єдине освітнє середовище.

This article represents the concept of development and implementation of a unified approach to the integration of existing and newly created resources of learning materials in a single educational environment. Defined universal mechanism for representation of any kind of educational material to be able to convert resources from one e-learning system to another to share accumulated heritage professionals from different educational institutions. The existing solutions (web portals) and based on the analysis methods of combining educational resources in a single learning environment.

### **Вступ**

Метою статті є розробка концепції створення єдиного підходу до інтеграції існуючих і новостворюваних навчальних ресурсів в єдине освітнє середовище. Визначено універсальний механізм представлення навчального матеріалу будь-якого типу для можливості конвертації ресурсів з однієї системи дистанційного навчання у іншу з метою спільного використання напрацьованого надбання спеціалістів різних навчальних закладів. Проаналізовано існуючі рішення (веб портали) та на основі цього аналізу запропоновано методи об'єднання освітніх ресурсів у єдине освітнє середовище.

Аналіз можливостей програмних технологій і апаратних засобів для організації віддаленого доступу до інформаційних ресурсів навчального призначення і керування навчальним процесом показує, що сучасний навчальний процес забезпечується інформаційними технологіями на рівні комп'ютерних систем підтримки дистанційного навчання з інтернет-доступом до освітніх ресурсів. Такі комп'ютерні системи призначені для використання, зберігання і відображення освітніх ресурсів, організації Інтернет або Інтранет доступу до них, керування навчальним процесом і, здебільшого, є складними спеціалізованими програмно-апаратними комплексами, які отримали назву веб-порталів дистанційного навчання. Зараз існує низка систем [1], які використовуються

різними навчальними закладами України та функціонують на базі різних систем дистанційного навчання (ДН). Проте проблемою є відсутність єдиного механізму взаємодії між цими системами та сумісність зі світовими стандартами в області освіти, такими як SCORM [2], IMS [3], IEEE [4]. Тому наявні освітні ресурси не можуть бути використані поза межами системи, засобами якої вони були створені. Звідси наявність великої кількості схожих ресурсів та неможливість їх зіставлення, модифікації, виявлення переваг та недоліків, використання різними навчальними закладами.

Таким чином виникає актуальне завдання розробки засобів конвертації навчальних ресурсів до єдиного формату з метою їх подальшого використання усіма освітянами.

### **Передумови створення єдиного освітнього веб-середовища**

Дистанційне навчання покликане забезпечити досягнення сучасних вимог до навчального процесу, втілити принципи відкритості навчання та навчання протягом всього життя. Сучасні освітні тенденції вимагають великої гнучкості та динамічності в організації навчального процесу. Розвиток економіки і галузей народного господарства створює потребу в професійних кадрах нових спеціально-

стей. Навіть класичні спеціальності вимагають модернізації процесу навчання в умовах стрімкого розвитку науки і техніки. Таким чином виникає потреба в створенні систем навчання нового покоління, характерними рисами яких стає: орієнтація на індивідуальні особливості людини, що навчається; гнучкість; відкритість для модифікації і розширення; простота підготовки вихідного матеріалу.

Для підтримки навчання з використанням інформаційних технологій застосовуються різні архітектури програмно-технічного забезпечення і методологічні підходи. Важливість методів та засобів підтримки навчання у вказаному аспекті стрімко зростає у зв'язку із все більшим застосуванням різних ресурсів і сервісів е-навчання. Тому, концепція розробки ефективної програмної архітектури підтримки навчання стають досить актуальними.

Сучасний європейський досвід підтримки навчання з використанням інформаційних технологій орієнтований на створення та широке використання парадигми веб-освітнього простору. Під поняттям веб-освітнього середовища розуміється створене за рахунок сучасних інформаційних технологій спеціальне віртуальне середовище, яке поєднує у собі функції організації дистанційного керування навчанням і забезпечення веб-доступу до різних захищених освітніх веб-ресурсів, за рахунок чого створюються передумови для підвищення якості навчання. Такий доступ реалізується через Інтернет або локальну комп'ютерну мережу.

У веб-освітньому середовищі повинні бути визначені та обумовлені:

- методологія організації навчальних ресурсів;
- методологія керування навчальними ресурсами;
- методологія навчання;
- інструментарій створення навчальних ресурсів;
- освітні стандарти;
- освітні сервіси і режими.

Основною метою веб-освітнього середовища є підвищення якості навчання за рахунок використання досягнень сучасних інформаційних технологій, організації віддаленого керування навчанням і забезпечення веб-доступу до різних захищених освітніх веб-ресурсів.

Головне завдання, що має бути розв'язане створенням єдиного освітнього веб-середовища, – забезпечення інтеграції різних, в тому числі й

розподілених, інформаційних ресурсів для їхнього несуперечливого використання різними користувачами через уніфікований, бажано – єдиний, інтерфейс. Для цього кожен з ресурсів повинен формуватися з урахуванням вимог освітніх стандартів, зокрема, стандарту SCORM, який визначає інфраструктуру веб-середовища з урахуванням сучасних технологій організації єдиного доступу до захищених освітніх ресурсів, наприклад, технології Shibboleth [5].

Необхідність створення й використання освітнього веб-простору викликана наступними тенденціями:

- створення навчальних ресурсів на основі банків готових до використання сертифікованих і авторизованих об'єктів навчання;
- використання єдиного авторизованого доступу до всіх компонентів освітнього простору;
- використання єдиних освітніх сервісів і режимів;
- використання єдиного авторського інструментарію зі створення, редагування і керування освітніми ресурсами;
- використання єдиних уніфікованих освітніх стандартів і рекомендацій.

У загальному вигляді структуру системи підтримки освітнього веб-середовища можна представити у вигляді взаємодії інформаційно-керуючого ядра системи з двома підсистемами керування ресурсами та веб-порталом, також які взаємодіють з користувачами (рис. 1).

Інформаційно-керуюче ядро є ключовим елементом, що забезпечує системну функціональність, і, насамперед, підтримку інтегрування розподілених електронних ресурсів у єдине освітнє веб-середовище. При взаємодії з користувачем вважається, що будь-який інформаційний компонент не тільки надає системі свій блок керування ресурсом, але й забезпечує поповнення функцій інформаційно-керуючого ядра за рахунок сервісу, який він підключає до нього.

Інформаційно-керуюче ядро здійснює взаємозв'язок з підсистемою керування ресурсами, веб-порталом і користувачами через API (прикладні програмні інтерфейси).



**Рис. 1. Структура системи підтримки освітнього веб-середовища**

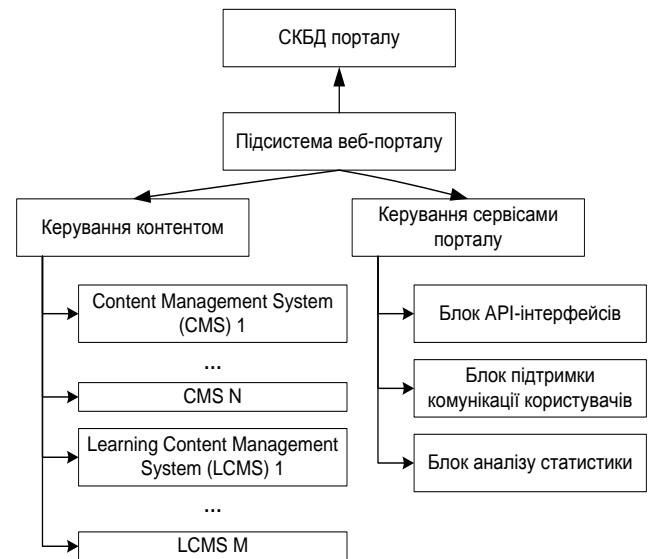
Для забезпечення роботи користувачів у системі підтримки освітнього веб-середовища передбачене виконання звичайних функцій інформаційної системи: електронної пошти, служби новин, електронного документообігу, тематичних форумів, сховищ адміністративно-організаційних даних тощо, які покладено на підсистему веб-порталу, а також функції забезпечення міжкомпонентної взаємодії.

Веб-портал – це самостійний структурний елемент системи (рис. 2), що забезпечує інтегрований доступ до наявних і створюваних електронних ресурсів за допомогою уніфікованого веб-інтерфейсу.

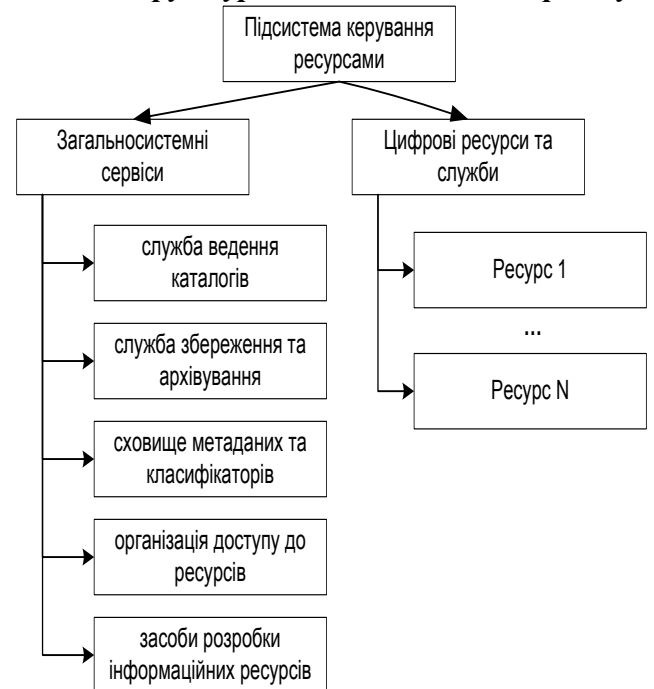
Веб-портал також має забезпечувати інформаційну взаємодію системи підтримки освітнього веб-середовища із освітніми закладами, установами та організаціями, а також з іншими інформаційними системами, яка базується на використанні сучасних інформаційних технологій.

СКБД порталу керує загальним сховищем даних інформаційних ресурсів активного користування користувачів з профілями прав доступу до них.

Підсистема керування ресурсами забезпечує інформаційне наповнення системи підтримки освітнього веб-середовища, яке складається із сукупності включених у систему цифрових навчальних ресурсів, а також відповідних функцій, що забезпечують маніпулювання ними (збереження, читання, редагування, копіювання, видалення), їх упорядкування, класифікацію, пошук, їх спільне та повторне використання та взаємодію користувачів з навчальними ресурсами системи. Структуру підсистеми представлено на рис. 3.



**Рис. 2. Структура підсистеми веб-порталу**



**Рис. 3. Структура підсистеми керування ресурсами**

Основні функції підсистеми керування ресурсами:

- формування складу цифрових ресурсів і служб;
- надання доступу до цифрових ресурсів і служб;
- забезпечення захисту цифрових ресурсів і служб;
- ведення й підтримка в актуальному стані метаданих і класифікаторів системи;
- пошук інформаційних ресурсів за збереженою метаінформацією;

– реєстрація, структурування, кодифікація та інтеграція навчальних цифрових ресурсів різної тематики і галузей знань;

– обслуговування запитів на оброблення ресурсів та інші форми керування ними.

Кожен ресурс підсистеми може містити освітню, науково-методичну та організаційно-управлінську інформацію. Із загальносистемних компонентів підсистеми можна виділити:

- службу ведення каталогів;
- службу збереження та архівування;
- сховище метаданих та класифікаторів;
- організацію доступу до ресурсів;
- засоби розробки інформаційних ресурсів.

На службу ведення каталогів покладене виконання наступних функцій:

– формування складу (додавання, виключення, типізація, систематизація і кодування) цифрових ресурсів і сервісів підсистеми керування ресурсами;

– збирання та підтримка в актуальному стані даних про сервіси та служби підсистеми;

– збирання та підтримка в актуальному стані метаданих цифрових ресурсів і класифікаторів підсистеми керування ресурсами;

– надання даних про зареєстровані цифрові ресурси.

Сховище метаданих і класифікаторів обслуговує потреби зі зберігання даних зазначених вище служб і, відповідно, теж є одним із цифрових ресурсів системи. До функцій цього ресурсу відносяться зберігання і надання метаданих, що збираються службою ведення каталогів, ведення рубрика торів, класифікаторів і тезаурусів ресурсів, ключових слів і індексів, використовуваних службою пошуку. Цей ресурс є об'єктним сховищем даних, яке забезпечує можливості гнучкого розширення складу збереженої інформації та ефективного масштабування системи у разі розширенні її складу.

Комунікація та обмін повідомленнями між веб-порталом, підсистемою керування ресурсами, ядром і користувачами здійснюється низкою компонент, що об'єднуються у механізм зв'язку, що включає наступні модулі (рис. 4):

Керуюче ядро складається з таких сервісів:

- забезпечення інформаційної безпеки;
- авторизація користувачів і сертифікація електронних підписів;

– підтримка підсистем порталу;

– керування функціональністю порталу;

– керування системними задачами керуючого ядра;

– підтримки динамічного інтерфейсу порталу;

– підтримка системних баз даних.

Модуль логістики надає наступні сервіси:

– документального супроводу надання інформаційних послуг;

– супроводу фінансових розрахунків з клієнтами.

Модуль взаємодії з користувачами надає наступні підтримки сервісів:

– комунікаційних взаємодій користувачів, відкладених у часі;

– інтерактивної взаємодії користувачів з порталом у реальному часі.

Модуль загального керування надає наступні сервіси:

– первинної реєстрації користувачів і персоналізації прав доступу;

– персоналізованого керування користувачами;

– керування наданням інформаційних послуг;

– загального супроводу навчального процесу.

Модуль роботи з інформаційними ресурсами надає наступні сервіси:

– контролю використання контенту;

– контролю використання контенту із зовнішніх джерел;

– експертного оцінювання та контролю якості контенту.

Модуль технологічного аналізу та рейтингування надає наступні сервіси:

– аналізу використання інформаційних ресурсів;

– аналізу ефективності навчального процесу;

– визначення рейтингу інформаційних ресурсів.

Підсистема моніторингу надає наступні сервіси накопичення статистики :

– використання інформаційних ресурсів;

– проходження навчального процесу.

– активності користувачів.

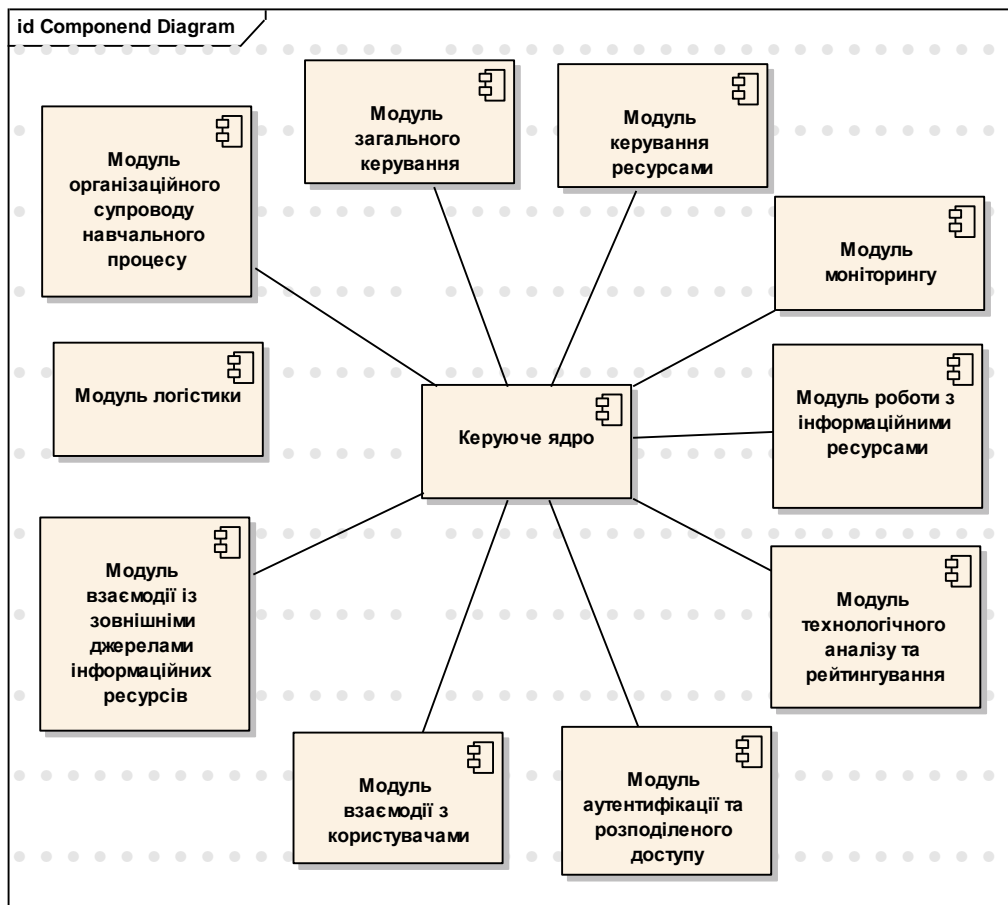


Рис. 4. Сервіси та модулі взаємозв'язку компонент єдиного веб-середовища

### Класифікація та інтеграція цифрових ресурсів веб-середовища

Узагальнена категоризація цифрових ресурсів веб-середовища за ознакою їх призначення наступна:

1. Освітні інформаційні ресурси.
2. Науково-методичні інформаційні ресурси.
3. Організаційно-управлінські інформаційні ресурси.

4. Програмні ресурси.

5. Метадані та класифікатори.

6. Довідники різного призначення.

Формування й підтримка в актуальному стані всіх цифрових ресурсів освітнього веб-середовища та їхня класифікація є одною з головних функцій інформаційно-керуючого ядра системи, що забезпечуються протягом усього життєвого циклу.

До складу вже існуючих ресурсів, входять:

1. Освітні інформаційні ресурси та їх компоненти:

- електронні підручники;
- курси дистанційного навчання;
- електронні лабораторні роботи та практикуми;

– імітаційні моделі та системи моделювання різних процесів;

– тестові завдання та блоки тестів за дисциплінами;

– курсові та дипломні проекти;

– електронні конспекти лекцій;

– портфоліо учасників навчального процесу;

– чати, блоги та інша електронна переписка учасників навчального процесу;

– електронні книги;

– наукові, науково-популярні, просвітницькі статті та інші публікації, що стосуються навчання;

– електронні каталоги бібліотек;

– інформація про освітні та наукові проекти, конкурси й гранти;

– інформація про бази даних освітньо-наукового та наукового спрямування;

– посилання на освітні, наукові та інші ресурси, інформація яких не входить до складу ресурсів освітнього веб-середовища;

– інші авторизовані, сертифіковані об'єкти навчання.

2. Науково-методичні інформаційні ресурси:

- методичні рекомендації до електронних підручників, дистанційних курсів та окремих розділів дисциплін, що вивчаються;

- навчальні плани, навчальні робочі плани та програми дисциплін, за якими може бути організоване електронне навчання з використанням інформаційних ресурсів; що є у освітньому веб-середовищі;

- статті, реферати дисертацій та дисертації, а також публікації методичного та науково-методичного характеру.

3. Організаційно-управлінські інформаційні ресурси:

- інформація про структуру освітнього веб-середовища, його підрозділи, адресно-довідкові та контактні відомості;

- інформація про структуру кожного з учасників освітнього веб-середовища, його підрозділи, адресно-довідкові та контактні відомості;

- нормативно-правові документи, що регламентують діяльність освітнього веб-середовища, а також його учасників – юридичних осіб у частині, що стосується безпосередньої діяльності кожного учасника в межах освітнього веб-середовища;

- кадрова інформація про професорсько-викладацький склад учасників освітнього веб-середовища – юридичних осіб, а також окремих авторів електронних підручників, дистанційних курсів та інших інформаційних ресурсів навчального призначення, що розміщені у освітньому веб-середовищі, які є готовими стати учасниками навчального процесу в електронній формі у межах веб-середовища;

- фінансові документи, що стосуються діяльності освітнього веб-середовища;

- господарсько-адміністративні документи й переписка учасників, яка становить внутрішній документообіг освітнього веб-середовища.

4. Програмні ресурси:

- програмне забезпечення (ПЗ) обчислювальних комплексів установ – учасників освітнього веб-середовища;

- програмне забезпечення підтримки технології єдиного доступу до освітніх ресурсів;

- програмне забезпечення підтримки навчального процесу в освітньому веб-середовищі;

5. Метадані та класифікатори:

- структуровані метадані на всі інформаційні ресурси, що є у складі освітнього веб-середовища, які уособлюють характеристики зазна-

чених сутностей для цілей їх ідентифікації, пошуку, оцінювання та керування ними;

- класифікатори галузей знань;

- класифікатори інформаційних ресурсів;

- класифікатори навчальних дисциплін;

- класифікатори професій та спеціальностей;

- класифікатори тестів і тестових завдань.

6. Довідники різного призначення.

Формально цифрові ресурси з будь-якої категорії потрібно розрізняти також стосовно інформаційного потоку, до складу якого вони включаються. У створюваній системі керування ресурсами таких інтегральних потоків два: «освітньо-науковий» та «адміністративний» (або «управлінський»).

З точки зору автоматизації управління зазначеними потоками, систему керування ресурсами можна розглядати як корпоративну організацію, у якій визначені правила формування електронних форм освітньо-наукової та управлінської інформації, регламент її зберігання, обробки, використання усередині корпорації й подання у «зовнішній світ».

Зовні автоматизація системи керування ресурсами нагадує рішення подібних завдань у промислових, фінансових або державних корпораціях. Однак специфіка освіти як об'єкта автоматизації полягає в тому, що значну частину корпоративного потоку даних становить освітньо-наукова інформація, що надходить разом з «чисто» управлінськими даними. Із цього погляду система керування ресурсами ближче до інформаційних систем фінансових або державних корпорацій, ніж промислових (основна продукція яких не може бути представлена в електронній формі).

В той же час, між цифровими ресурсами системи керування ресурсами та фінансових або державних установ існують принципові відмінності. Першою з них є те, що основна частина даних фінансових або державних установ є літерною або вербальною інформацією. Що стосується освітньо-наукової інформації, яка складає інформаційну основу навчальних ресурсів, є не тільки літерною та вербальною, а й невербальною (математичні й структурні хімічні формули, таблиці, схеми, креслення, малюнки, карти, аудіо й відео об'єкти тощо). Друга відмінність полягає у тому, що більша частина освітньо-наукової

інформації є, як правило, слабо структурованою або неструктурованою. Крім того, необхідно враховувати, що у галузі освіти межа розділу інформації на управлінську і освітньо-наукову досить умовна, оскільки дані цих потоків достатньо перекриваються і, отже, є корельованими.

Таким чином існує необхідність у розробці та впровадженні в освітніх установах і закладах єдиного підходу до інтеграції існуючих і новостворюваних ресурсів в єдине освітнє середовище. При цьому забезпечиться можливість використання всіма суб'єктами освіти уже наявних цифрових ресурсів, а новостворювані ресурси, що у подальшому включатимуться до складу єдиного середовища і поступово замінюватимуть старі, будуть забезпечувати такий ступінь інтеграції та керування ними, який даватиме змогу максимально підвищити ефективність їх масового використання у навчальному процесі. Це дозволить підняти навчальний процес на рівень, який відповідатиме новим реаліям інформаційного суспільства.

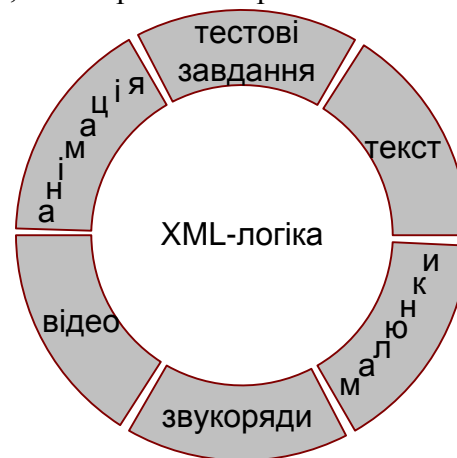
### Уніфікація структури веб-ресурсів

Найбільш поширений спосіб створення системи дистанційного навчання довгий час полягав в тому, щоб перевести навчальні матеріали в HTML-формат і розмістити їх на сайтах навчальних закладів. Наразі всі розробники згодні з тим, що одного тільки доступу до навчального матеріалу через Інтернет не достатньо для створення повноцінної навчальної системи. Очевидно, що навчання передбачає не просто читання навчального матеріалу, але також активне його осмислення і використання отриманих знань на практиці. Важливою метою є можливість використання навчальних ресурсів різних розробників, різних навчальних закладів.

Однак на сьогоднішній день вже сотні освітніх навчальних закладів різного рівня акредитації (ВНЗ, ПТУ, ЗНЗ, окремі підрозділи університетів, інститутів, лабораторій тощо) з дуже широким географічним розподілом мають свої електронні засоби навчання. Розроблено ряд електронних підручників і курсів ДН, створення яких спиралося або на вимоги Міністерства Освіти, або на вимоги приватного замовника. Проте на сьогодні відсутній стандарт, який би описував механізм створення єдиного формалізованого формату електронних навчальних засобів. Вимоги міністерства до даного виду ресурсів припускають наявність певного функціонального набору

та набору форматів даних, які можуть бути використані при створенні електронних ресурсів, але не описані технології взаємодії модулів, формати імпорту та експорту даних. Це, в свою чергу, призводить до того, що спостерігається певна надмірність курсів, які неможливо порівняти між собою як в цілому, так і частинами. Приблизно така ж ситуація спостерігається на ринку систем дистанційного навчання. Тому при створенні єдиного освітнього вебе-простору стратегічно вірним є напрямок об'єднання існуючих ресурсів.

Будь-який електронний навчальний засіб будь-якого розробника включає наступні елементи, які зображені на рис. 5.



**Рис. 5. Механізм побудови електронного навчального засобу**

У більшості систем зміст представлений структурою, яку відносно легко можна отримати. Що стосується контрольних запитань і завдань, то вони і відповіді на них зберігаються в окремому місці, отже, їх можна отримати та зробити доступ до цих ресурсів, і сформувати базу завдань, що дефрагментуються по дисциплінах.

Тестові завдання різних типів для поточного, тематичного та підсумкового контролю, що передбачають простий вибір, множинний вибір, введення тексту, впорядкування, вставку графічних об'єктів в запитаннях та варіантах відповіді та ін..можуть бути структуровані за типами. Текст здебільшого представлено у форматах \*.htm, \*.rtf, \*.txt, \*.doc. Із цих чотирьох форматів два безпроблемно відображаються у будь-якому браузері, а два інших конвертуються за допомогою стандартного програмного забезпечення. Таким чином, усі тексти, що знаходяться в системах ДН та електронних підручниках, за розумних трудовитрат можуть відобразитися в Інтернет браузерах. Причому навчальний матеріал

має бути розподілений на розділи, параграфи, уроки з окремих тем навчальної програми.

Малюнки представляються у форматах \*.jpg, \*.png, \*.bmp, \*.gif, \*.tif; анімація – у форматах \*.swf, \*.dcr; відео – \*.mpg, \*.avi, \*.wmp, \*.asf; звукоряди – \*.wav, \*.wma, \*.asf, \*.mp3, \*.mid. Усі ці формати даних за розумних трудовитрат можуть відобразитися в Інтернет браузерях.

Імпорт, експорт створеного уроку (уроків) або певного медіа об'єкту. В усіх засобах навчання є API для імпорту та експорту файлів. Тому після обробки дані можуть бути експортовані назад до своєї початкової середовища розробки, що є важливим, оскільки ми отримуємо можливість одночасно покращувати зміст і не нести додаткових витрат на придбання, модернізацію ПЗ та навчання персоналу.

Для об'єднання та спільного використання навчальних ресурсів, що були створені на базі різних платформ ДН, потрібно дефрагментувати існуючий матеріал, спираючись на певні загальні принципи. Найбільш зручно ці принципи можна представити у вигляді XML-формату. Процес конвертації відбувається наступним чином (рис. 6). Спочатку система аналізує зміст дистанційного курсу, отримує посилання на безпосередньо матеріали. Наступним кроком є завантаження матеріалів до системи.

Потім аналізується можливість відображення даних у браузерях. Якщо дані не відображаються, то пропонується два шляхи. Перший – система автоматичної конвертації, побудована на базі модуля «Публікатор» системи дистанційного навчання «Віртуальний Університет» [6], який дозволяє в автоматичному режимі переводити дані з форматів Microsoft Word, Microsoft Excel в формат \*.html з встроюванням зображень, гіперпосилань та інших об'єктів, що знаходяться у конвертованих файлах. Другий шлях – якщо файл неможливо автоматично конвертувати – видаються відповідні методичні рекомендації для конвертування вручну. Наприклад, формат \*.ppt програми PowerPoint можна перевести до форматів представлення, що відобразатимуться браузерами, кількома методами, зокрема, зберегти сторінки презентації як зображення, або за допомогою буферу обміну перенести інформацію із цих сторінок у Microsoft Word, а потім зберегти вже у форматі \*.doc. Як показує практика, це найбільш універсальна рекомендація. Виключення становлять тільки медіа-файли та файли, що потребують наявності спеціального програмного забезпечення.



**Рис. 6. Технологія конвертації ресурсів до єдиного формату**

Результатом обробки матеріалів буде таблиця відповідностей ресурсів (табл. 1).

**Табл. 1. Форма представлення навчальних матеріалів**

Назва файлу	Тип	Сумісність з браузерами	Розташування у ієрархічній структурі	Фактичний опис
Text1.txt	Текст	Так	1.1	Математичний аналіз/інтеграли
Pic2.psd	Рисунок	Ні	1.1	Математичний аналіз/матриці



Згідно з цією таблицею відповідностей можна визначити, які файли містить той чи інший дистанційний курс.

Після відповідних конвертацій даних система надає можливості для формування окремих занять і частин або повних дистанційних курсів.

Формування занять відбувається наступним чином. Використовуються існуючі логічні одиниці курсу (тема, розділ, підрозділ), файли, що стосуються цих одиниць, допоміжні коментарі та зв'язки між цими елементами. Тонке налаштування дозволяє використовувати матеріали на рівні власне даних (використовувати не структурну одиницю загалом, а її частину, поняття, визначення, медіа дані або зображення з цієї одиниці). Для того, щоб інформація відображалася коректно, використовується Конструктор занять.

Конструктор занять слугує для гнучкого налаштування представлення даних, дозволяє розташовувати навчальний матеріал у будь-якому порядку, з додаванням власних коментарів, висновків, додаткової інформації. Простота роботи з конструктором занять дозволяє ці дії виконувати спеціалістові своєї галузі, що не має навіть базових знань мови html. Розглянемо найбільш простий приклад (див. табл. 2).

**Табл. 2. Приклад побудови заняття**

<Data1 Категорія порівняння>	<Data2 Чисельні методи>	<Data3 Імітаційне моделювання>
<Data4 Загальне порівняння >	<lesson name="Переваги та недоліки чисельних методів" subdir="lesson1">	<lesson name="Переваги та недоліки імітаційного моделювання" subdir="lesson2">
<Data5 Точність результатів>	<lesson name="Точність результатів чисельних методів" subdir="lesson3">	<lesson name="Точність результатів імітаційного моделювання" subdir="lesson4">

Тобто, при представленні даних у вигляді таблиці можна у будь-яку комірку вставити як опис, коментар або назву, так і власне навчальний матеріал. Також існує можливість модифікувати параметри тегу <Data> для зміни зовнішнього вигляду елемента заняття:

itmFont = "Arial" - шрифт  
 itmFontSize = "16" розмір  
 itmFontColor = "000000" колір  
 itmFontBold = "0" напівжирний  
 itmFontItalic = "0" курсив  
 itmFontUnderline = "0" підкреслений.

Також задаються інші параметри. Параметри кожного тегу обираються зі списку Тобто запов-

нення цієї таблиці також не потребує від користувача будь-яких знань з області програмування. Ці параметри та їх кількість можна змінювати у шаблоні засобами Microsoft Word, а також після завантаження створеного заняття або курсу в конкретну систему ДН. Оскільки шаблон передбачає багаторазове використання, як правило, створюється бібліотека шаблонів (порівняння, фільтри, вибірки та ін.).

При формуванні занять використовується форма представлення матеріалів. У користувача є можливість використання тільки частини даних. За результатами конвертації користувача отримує \*.zip-архів, що містить необхідну частину дистанційного курсу, тестові запитання та відповіді на них. Існує окремий режим, коли дані курсу та запитання з відповідями конвертуються окремо і пов'язуються між собою тільки спеціальними посыланнями. Такий формат набагато простіше.

Дослідження показали, що привести будь-які матеріали до загального XML-формату для розробників не є складною задачею. А завдяки можливостям імпорту або експорту розробник, користуючись загальним XML-форматом, зможе конвертувати будь-які матеріали у свою систему підтримки ДН.

У результаті дослідження розроблено універсальний XML-формат для будь-яких типів навчальних матеріалів.

## Висновки

Аналіз існуючих веб-порталів, та їх структур показав що усі вони мають спільні риси та правила функціонування. Спираючись на це запропонована концепція об'єднання усіх навчальних матеріалів у рамках єдиного формату. На прикладі навчальних матеріалів розглянута структура та методологія приведення навчальних матеріалів до такого формату. Подана концепція дозволила вирішити проблему інтеграції порталів на рівні електронних підручників та начальних матеріалів. Розроблена концепція реалізована на практиці в системі ДН «Віртуальний університет» і використовується в веб-порталах [www.rozumniki.ua](http://www.rozumniki.ua) та [www.testportal.org.ua](http://www.testportal.org.ua). Це дозволило поєднати в єдиний формат навчальні матеріали з різних систем дистанційного навчання різних розробників навчальних курсів і з'явилась можливість переносу із фо-

рмату в формат навчальних курсів провідних ви- них матеріалів.  
робників програмного забезпечення та началь-

### Список літератури

1. Томашевський В.М. Огляд сучасного стану систем дистанційного навчання / В.М. Томашевський, Ю.Л. Новіков, П. А. Камінська / Наукові праці: Науково-методичний журнал. Т. 135. Вип. 122. Комп'ютерні технології. Миколаїв: Вид. ЧДУ ім. Петра Могили. – 2011
2. The Sharable Content Object Reference Model (SCORM) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.adlnet.gov/>
3. IMS Global Learning Consortium [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.imsglobal.org>
4. IEEE Standard for Learning Technology-Learning Technology Systems Architecture (LTSA) [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.ieeeeltsc.org>
5. Офіційний веб-сайт Shibboleth [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://shibboleth.internet2.edu/>
6. Про систему дистанційного навчання "Віртуальний Університет" [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://vu.net.ua/>