

## ПРЕИЗПОЛЗВАНЕ НА СЪДЪРЖАНИЕТО – ОСНОВЕН ПРОБЛЕМ НА МОДЕРНИТЕ СИСТЕМИ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

**Радослав Йошинов, Олег Илиев**

*Лаборатория по телематика при Българска академия на науките  
1113 София, ул. Академик Георги Бончев, бл. 8  
yoshinov@cc.bas.bg, iliev.oleg@gmail.com*

**Резюме:** *Функционалностите на съвременните системи за съхранение на учебно съдържание биват комбинирани с такива на системи за управление на учебния процес и така днес наблюдаваме „супер системи“ за обучение. Основен недостатък на този вид системи е, че архитектурите на „хранилищата“ им за учебно съдържание често не следват общоприети стандарти. Така, информацията в тях трудно може да бъде индексирана, преизползвана, филтрирана и претърсвана. В същото време, тези системи разполагат с голямо количество учебно съдържание и затова е важно да бъдат преодолените недостатъците им. Потенциална възможност за справяне с проблемите предоставя правилното гранулиране на данните. Възможност за такова гранулиране – на високо ниво, е предоставена от модела на Едуард Вагнер. [13] В статията е предложена нова структура, която да допълни съществуващата и използвана архитектура за описване на учебно съдържание в системите за обучение.*

**Ключови думи:** *Система за управление на обучението и учебното съдържание, СУУС, хранилище на учебно съдържание*

### 1. Въведение

Информационните и комуникационните технологии отвориха нови хоризонти и възможности за обучението и преподаване. Те преодоляват проблемите и ограниченията на традиционните подходи. В електронните учебни системи традиционните форми на обучение са обогатени с нови възможности, които имат силна технологична основа. Те представляват цели инфраструктури за електронно обучение, които позволяват разработването, управлението и предоставянето на усъвършенствани учебни услуги по всяко време и навсякъде. [2]

Преди да бъдат разгледани предимствата и недостатъците на системите за управление на учебно съдържание (СУУС), в секция „2. Електронна учебна система“ ще бъде направен преглед на понятието „електронна учебна система“ (eLearning System), както и компонентите, от които е проектирана нейната архитектура.

Учебното съдържание, съхранявано в СУУС, може да бъде разглеждано като съвкупност от отделни учебни обекти (ОО), представени в секция „3.

Обучителни обекти (ОО) в системите за обучение“. Фундаменталната идея на обучителните обекти е те да са пълноценни сами по себе си, но също така и лесно да бъдат комбинирани с други обекти. Тази идея се изразява в наличие на основни характеристики, които ОО трябва да притежават – възможност за преизползване, достъпност, съвместимост и трайност.

Общоприето е, че съществува връзка между размера на обучителния обект и възможността за неговото преизползване. Добре гранулираните обучителни обекти и компоненти имат потенциала да бъдат гъвкаво асемблирани в нови обучителни обекти, докато цели курсове, например, не са подходящи за използване в различен контекст. [2] Потенциална възможност за възможност за гранулиране – на високо ниво, е предоставена от Едуард Вагнер [13], разгледана в секция „4. Модел на учебно съдържание“.

Преглед на модерни комерсиални СУУС е направен в секция „5. Blackboard Learn™“, за една от най-използваните такива системи, притежаваща най-голям пазарен дял. Blackboard Learn™ притежава много сходни функционалности и споделя общи предимства и недостатъци с други популярни СУУС, като Canvas™, например.

Една нова структура, която да допълни съществуващата и използвана архитектура за описание на учебните материали с набор от мета данни е предложена в секция „6. Развита структура за описание на учебните материали и подходящо ниво на грануларност, което да позволява лесното преизползване на учебното съдържание“. Тя осигурява по-прецизното филтриране, индексирание и претърсване на учебното съдържание, налично в СУУС.

## 2. Електронни обучителна система

Електронните обучителни системи могат да бъде разделена основно на два типа, определени според тяхната инфраструктура - „Системи за управление на учебно съдържание“ (LCMS – Learning Content Management Systems) и „Системи за управление на учебния процес“ (LMS – Learning Management Systems). В модерните електронни обучителни системи обаче, тези две функции често се смесват в една обща „супер система“.

Системите за управление на учебно съдържание (СУУС) се фокусират върху създаването, преизползването и управлението на учебно съдържание. Те обхващат пълния цикъл на събиране, доставяне, управление и преизползване на учебното съдържание по много различни начини. [8] Зад тези обучителни системи стои едно централизирано „хранилище“ на учебно съдържание, което трябва да позволява на потребителите да създават, управляват, търсят и преизползват готови обучителни материали. [2]

Учебното съдържание, съхранявано в СУУС, се описва чрез стандартизирани структури метаданни, които позволяват не просто

преизползването на „парчетата“ информация, създадена от един потребител, от други такива, но и споделянето на информация между различни „хранилища“ на учебно съдържание.

СУУС биха могли да съдържат малки парчета информация (медийни файлове, тестове, симулации, обикновен текст, графики, препратки към външни източници), създадена в самата система от потребителя, следвайки нейните стандарти за структуриране и описване на информацията. Такъв вид информация е лесен за индексирание, търсене и преизползване в различни контексти от същия и/или други потребители. Истината обаче е, че използването на тази функционалност на СУУС не е честа практика от преподаватели и експерти. Те обикновено не създават своите учебни материали през системата, където те да са добре описани и структурирани, а по-често използват готови файлове, предварително създадени от тях, за да ги качат в системата и да попълнят учебното съдържание на даден курс. Такъв тип файлове най-често са Power Point презентации, PDF/Word/Excel файлове, или архиви на група файлове, които не позволяват индексирание, претърсване и преизползване на наличната информация. Проблемите пред подобно предизвикателство са много, в това число: кодирането на различните формати, липсата на описана на разбираем за индексиранията и търсеща машина структура метаданни и др.

### 3. Учебни обекти (ОО) в системите за обучение

В учебните системи, материалите са гранулирани до малки независими парчета, които могат да бъдат използвани самостоятелно или в комбинация с други материали, с цел формиране на обекти от по-високо ниво и покриване на нуждите на потребителя. [2] В този ред на мисли, фундаменталната идея на учебните обекти е проектантът на урока да създава малки компоненти, които да бъдат преизползвани многократно в различен учебен контекст. [7] В много публикации се твърди, че преизползването не само спестява пари и време на обучаващите, но също така повишава качеството на учебните материали. Също както при блокчетата LEGO идеята е да се създаде нещо малко, което да може да бъде пълноценно само за себе си, но също така да бъде лесно комбинирано с други компоненти. [7] Учебните обекти (ОО) трябва да следват правилото, че всяка единица трябва да прави само едно нещо и да сведе до минимум връзката с други единици. [5] Съществува общ консенсус, че учебният обект трябва да бъде **Преизползван** (да може да бъде модифициран и използван в различни курсове), **Достъпен** (да може да бъде индексираният и достъпван чрез описателни метаданни), **Съвместим** (да може да оперира на различен хардуер/софтуер), **Траен** (да бъде запазена правилната му работа след обновяване на софтуера или хардуера). [9]

Важна характеристика за възможността преизползване на обучителните обекти е тяхната грануларност. [2] Въпреки това, структурата и съдържанието на обучителните обекти е все още неизяснена и възможна за интерпретиране по различни начини. [10] [6] Все още съществува непълно разбиране за това, какво е обучителен обект и как той се различава от обикновени обекти, като файлове, снимки, видео клипове или цял научен доклад. Кога и на какво ниво един обект се превръща в обучителен обект? Какво различава обучителните обекти от други обучителни материали? Поради отвореността на тези въпроси съществуват различни имплементации на ОО. [2] Преглед на съществуващите модели за определяне на обучителни обекти може да бъде намерено в [11] [12] [3]. Пример за такъв модел е моделът на учебното съдържание [13], който дефинира основна архитектура на обучителните материали.

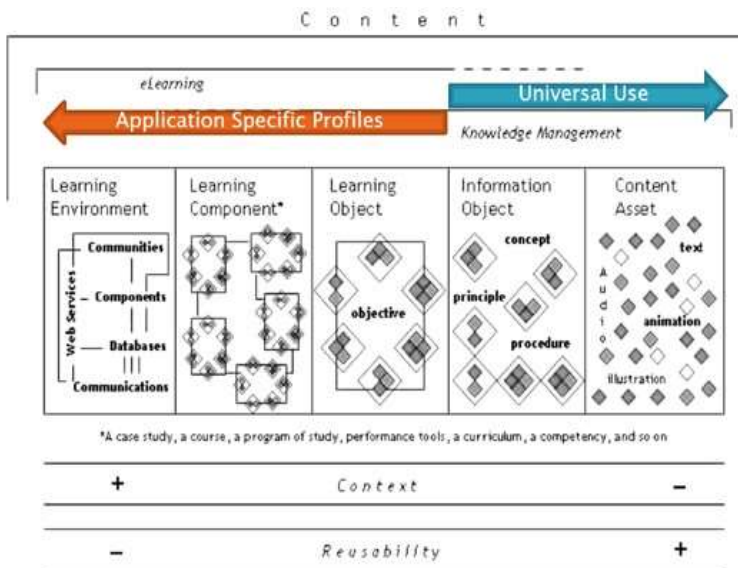
#### 4. Модел на учебно съдържание

Моделът на учебното съдържание на [13] илюстрира концепцията на асемблиране на съдържанието в обекти от по-високо ниво. Обучителните обекти са съставени от информационни обекти, които са построени в йерархична структура и по този начин формират колекции от информация, за да създадат курсове или цели учебни програми. Този модел е много полезен, когато трябва да се опише грануларността на обучителните обекти и как тази грануларност е от изключителна важност, когато става въпрос за преизползване на съдържанието. [2]

Основните компоненти на модела на учебното съдържание са следните [13]:

- **Съдържателен актив (Content Asset):** Съдържателните активи включват медия в „суров“ вид, като изображения, изрезки от текст, аудио и видео клипове и др.
- **Информационен обект (Information Object):** Текстов пасаж, уеб страница и др., които се фокусират върху единично парче от информация. Такова парче може да обяснява концепция, да илюстрира принцип или да описва процес.
- **Обучителен обект (Learning Object):** В модела на учебно съдържание обучителният обект представлява колекция от информационни обекти, които са асемблирани заедно, с цел да удовлетворят една обучителна цел.
- **Обучителен компонент (Learning Component):** Обучителният компонент е основно понятие за неща, като уроци или курсове, които са свързани с цел удовлетворяване на множество обучителни цели в едно по-високо ниво. Те представляват комбинация от няколко обучителни обекта.

- **Обучителна среда (Learning Environment):** Обучителната среда представлява комбинация от учебно съдържание и технология, с които взаимодейства учащият. Комбинацията на обучителни компоненти с комуникационни инструменти и/или други функционалности, които имат за цел предоставяне на онлайн обучителен опит, могат да бъдат събрани в обучителна среда (като Системи за управление на обучение - СУО).



Фигура 1. Основни компоненти на модела на учебното съдържание според [13]

Общоприето е, че съществува връзка между размера на обучителния обект и възможността за неговото преизползване. Добре гранулираните обучителни обекти и компоненти имат потенциала да бъдат гъвкаво асемблирани в нови обучителни обекти, докато цели курсове, например, не са подходящи за използване в различен контекст. [2] Този факт е илюстриран от фигура 1.

## 5. Blackboard Learn™

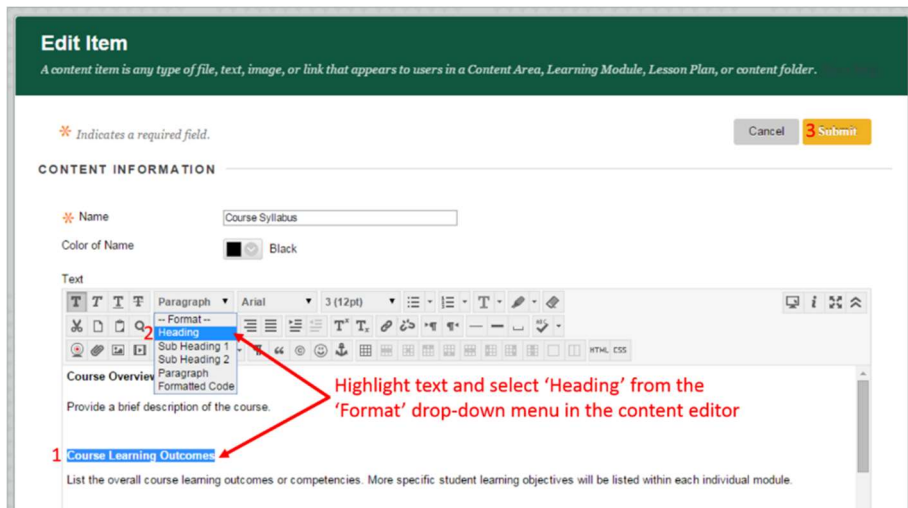
Типични комерсиални представители на СУО са Blackboard Learn™ и Canvas™, които са едни от най-популярните и използвани системи за обучение. Тъй като Blackboard Learn™ притежава по-голям пазарен дял и по-широка използваемост от Canvas™, именно тя е разгледана и представена накратко в

тази секция. Нещо повече, двете системи, предоставят много сходни функционалности и споделят общи предимства и недостатъци.

Blackboard Learn™ е виртуална обучителна среда и система за управление на обучения, която включва в себе си система за управление на учебното съдържание, създадена от Blackboard Inc.

Системата предоставя най-различни функционалности, в това число създаване на курсове, водене на график към курса, оценяване и следене на развитието на потребителите, анализ на техните присъствия и отсъствия, възможност за свободно общуване под формата на лични съобщения или отворени дискусии между учащите и преподавателите, а също така и създаване на обучителни материали. Нейно основно предимство пред други подобни системи е широкото ѝ използване от различни учебни заведения. И макар повечето от тези учебни заведения да имат локална инсталация на системата, а не използват публичния продукт на компанията, всички те използват една и съща архитектура, споделят сходни функционалности и възможност за връзка с други системи чрез приложно-програмен интерфейс (Application Programming Interface, API).

Недостатъците на Blackboard Learn™, както и други подобни обучителни системи е невъзможността за преизползване на обучителни материали, тъй като повечето от нейните потребители качват в системата готови файлове PDF/Word/Excel, които не са добре описани с подходящи метаданни за това каква информация има в тях, а също така са трудни за индексирание и претърсване. Blackboard Learn™ предоставя възможност за създаване на т.нар. Content Items, както е показано на фигура 2. Тези обекти представляват комбинация от заглавие и съдържание към него. Съдържанието може да съдържа пълноценно форматиран текст, изображения, видео и звукови файлове, както и препратки към различни външни източници. Такова съдържание би могло да се претърсва и индексира лесно, а ако то е правилно описано и информацията в него е независима, сама за себе си, да бъде и директно преизползвано от всеки потребител на системата. Това обаче е, проблем, който не е архитектурно решен, т.е. системата не поставя рамка на това каква да е грануларността на информацията в конкретния обект – всичко зависи от потребителя. Дали той ще опише цял урок в един обект или ще го раздели на отделни, гравивни за урока, обекти зависи изцяло от неговата преценка. Това предразполага за наличие на неконсистентност в грануларността на информацията и учебните материали. Нещо повече, както е видно от фигура 2, системата не предоставя възможност за подробно описване на обекта – при нея е възможно само и единствено описването на обекта с име.



Фигура 2. Екран за въвеждане на Content Item в системата Blackboard Learn™  
(<http://at.blogs.wm.edu/files/2015/08/Making-a-Heading-in-Bb.png>)

За да бъде учебното съдържание пълноценно използвано и филтрирано по подходящи параметри, за него трябва да бъде добавено допълнително описание, осигурено с попълването на метаданни.

## 6. Развита структура за описание на учебните материали и подходящо ниво на грануларност, което да позволява лесното преизползване на учебното съдържание

Таксономията на Блум [4] и актуализираната ѝ версия от Лорин Андерсън [1], разделят когнитивния процес по възприемане на учебна информация в шест нива. Всяко от тези нива представлява конкретна обучителна цел, описана с ключови глаголи. Този модел би могъл да се прехвърли върху начина, по който обучаващите създават своите учебни материали – всеки такъв материал следва да е съставен от шест части, необходими за завършване на процеса по възприемане на нови знания и отнасящи се до конкретна обучителна цел. Отделните части могат да бъдат разглеждани като информационни обекти (Information Object) в смисъла на модела на [13], а цялата група формира обучителен обект (Learning Object).

Тази статия предлага глаголите, описващи обучителните цели в актуализираната версия на Таксономията на Блум, да бъдат допълнени със съществителни имена и повелителни наклонения. Така например, за ниво

„Запомняне“ са определени глаголи като: дефинира, описва, идентифицира. Те могат да бъдат допълнени от „дефиниция“, „описание“ и т.н.

Структурата на метаданните, която има за цел да обогати тази, използвана в модерните СУУС за описание на учебното съдържание, е представена с пример в таблица 1 и таблица 2. Тя предоставя възможност за детайлно търсене, филтриране и правилно индексирание на релевантно учебно съдържание.

Таблица 1: Дескриптори, описващи учебен материал на най-високо възможно ниво

Дескриптор	Тип	Пример
Заглавие	Текстово поле	<i>Движение и покой на телата</i>
Ключови думи	Текстово поле	<i>движение на телата, движение и покой</i>

Таблица 2: Дескриптори, описващи отделните информационни обекти, обвързани с някой учебен материал

Дескриптор	Тип	Пример
Език	Избран от предварително дефиниран списък според ISO 639-1	<i>bg-BG</i>
Обучителна цел	Избран от предварително дефиниран списък	<i>Дефиниция</i>
Съдържание	Текстово поле с възможност за добавяне на изображение/видео/аудио или външна препратка	<i>Едно тяло се движи, ако с времето променя движението си спрямо друго тяло. Тялото се намира в покой (то е неподвижно), ако не променя положението си спрямо ориентира.</i>
Ниво на сложност	Ниско/Нормално/Високо	<i>Нормално</i>
Ниво на образование	Избран от предварително дефиниран списък	<i>6-ти клас</i>
Учебен контекст	Избран от предварително дефиниран списък	<i>Човекът и природата</i>



Целта на тази структура на метаданните е да даде възможност на потребителя на СУУС да създаде учебно съдържание по конкретна тема, в която да добавя различни видове обучителни цели, определени според Таксономията на Блум. Така например, ако преподавателят създаде учебно съдържание и му даде заглавие „Движение и покой на телата“, той може да добави към него, например, „дефиниция“ – информация, описана с дескриптори, свързана с учебното съдържание. Впоследствие, друг или същият потребител би могъл да потърси вече създадено съдържание и да го използва в друг или същия контекст, но за избрана от него тема. Например, преподавател би могъл да търси учебно съдържание с тип на обучителната цел „дефиниция“, в комбинация с някакви ключови думи – критерии за търсене. Резултатът от търсенето ще съдържа всичкото учебно съдържание, което е свързано с дефиниция за търсената от потребителя ключова дума.

За да бъде интегрирана предложената структура за описание на учебното съдържание, същото трябва да бъде разделено на шест части, описващи всяка от обучителните цели, определени в актуализираната версия на Таксономията на Блум. Таблица 3 представя пример за разделяне на един ОО на части, необходими за завършване на процеса по възприемане на нови знания, според Таксономията на Блум.

Таблица 3: Разделяне на ОО на части, необходими за завършване на процеса по възприемане на нови знания, според Таксономията на Блум, за урок по „Блок схеми“

Обучителна цел	Ключова дума	Съдържание
Запомняне	Дефиниция	Блок-схемите представляват диаграми, които се използват за изготвяне и записване на алгоритми, за да бъдат изпълнени и да се постигне съответен резултат. Състоят се от геометрични фигури, всяка от които има определено значение. В тези фигури се въвеждат данните, с които трябва да работи изпълнителят на алгоритъма.  <b>Основни елементи</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Начало</b> – записва се начало и се огражда, показва началото на алгоритъма</li> <li>• <b>Вход</b> – записват се входните данни, от които зависи резултатът и без които алгоритъмът е неосъществим</li> <li>• <b>Оператори</b> – определят се в зависимост от броя на извършваните операции, всяка една се записва в отделен правоъгълник, една след друга</li> <li>• <b>Логическо условие</b> – да или не и следствията</li> <li>• <b>Изход</b> – записват се действията, които трябва да бъдат извършени, за да се постигне резултата</li> <li>• <b>Край</b> – показва края на алгоритъма</li> </ul> <p>(допълнителни изображения)</p>
<p>Разбиране</p>	<p>Пример</p>	<pre> graph TD     Start([Устройството не работи]) --&gt; Q1{Има ли батерия?}     Q1 -- Не --&gt; A1[Сложи батерия]     Q1 -- Да --&gt; Q2{Батерията заредена ли е?}     Q2 -- Не --&gt; A2[Зареди батерията]     Q2 -- Да --&gt; A3[Поправи устройството]     </pre>
<p>Прилагане</p>	<p>Приложение</p>	<p>Потърсете в интернет информация и напишете три приложения на блок схемите/алгоритмите в реалния живот?</p>
<p>Анализиране</p>	<p>Анализ</p>	<p>Анализирайте резултатите от двата алгоритъма показани на схемите? Защо се различават? (две допълнителни изображения)</p>

Оценяване	Оценка	Направете анализ на представената в изображението оценка, посредством Big O Notation, на сортиране на числа в готова поредица? (допълнително изображение)
Създаване	Създаване	Създайте алгоритъм и начертайте блок схема, който да намира конкретно число от предварително дефинирана редица.

Попълване на съдържанието, според тази структура на мета дескрипторите би могло да стане и автоматично като се претърсват вече съществуващи „хранилища“ с учебни материали от „умна система“, която да разпознава съдържанието на информацията и я класифицира спрямо предложената архитектура.

## Заключение

Един от основните недостатъци на модерните системи за управление на учебно съдържание (СУУС) е липсата на общ стандарт за мета-описание на информацията в тях. Това не позволява свободното им претърсване от потребителите, дори през приложно-програмен интерфейс (Application Programming Interface, API), без те да познават добре заложената в СУУС архитектура. Нещо повече, учебното съдържание в тези системи често не е добре гранулирано. Използват се готови файлове с цели уроци, тестове или дори курсове във вид на Power Point презентации, PDF/Word/Excel файлове, или архиви на група файлове, които не позволяват индексирание, претърсване или лесно преизполване от потребител, различен от създателят им. В същото време, макар изброените недостатъци, модерните СУУС имат едно огромно предимство – те съдържат големи количества учебно съдържание, зад което стоят много часове работа на преподаватели от различни сфери, затова е важно да бъдат потърсени инструменти за преодоляване на проблемите.

С цел анализиране на проблемите при модерните СУУС е направен преглед на една от най-използваните комерсиални такива системи, притежаваща най-голям пазарен дял – Blackboard Learn™. Тази система притежава много сходни функционалности и споделя общи предимства и недостатъци с други популярни СУУС, като Canvas™, например.

За да бъде осигурена възможност за индексирание, претърсване, филтриране и преизполване на учебно съдържание от страна на потребителите е предложена структура, която да допълни съществуващата и използвана архитектура за описание на учебните материали с набор от мета данни.

## Литература

1. Anderson, L. K. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Abridged Edition*. New York: Pearson, Allyn & Bacon.
2. Arapi, P. (2017). *Supporting Personalized Learning Experiences on top of Multimedia Digital Libraries*. Sofia: A dissertation submitted for the award of educational and scientific degree "Doctor of Philosophy".
3. Balatsoukas, P., Moris, A., & O'Brien, A. (2008). Learning Objects Update: Review and Critical Approach to Content Aggregation. *Educational Technology & Society*, 11(2), 119-130.
4. Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
5. Boyle, T., & Cook, J. (2003). Learning Objects, Pedagogy and Reuse. От J. K. Seale, *Learning Technology in Transition: From Individual Enthusiasm to Institutional Implementation* (стр. 31-45). Sweets & Zeitlinger Publishers.
6. C., K., D., G., & Richards, G. (July 2005 г.). Ontologies to integrate learning design and learning content. *Journal on Interactive Media in Education*, стр. 1–24.
7. Hodgins, W. (2002). The future of learning objects. От *In The Instructional Use of Learning Objects* (стр. 281–298). Bloomington: IN: AECT.
8. Lennox, D. (2001). *Managing Knowledge with Learning Objects, The Role of an e-Learning Content Management System in Speeding Time to Performance*. Извлечено от <http://prometeo.us.es/teleformacion/articulo/Managing%20Knowledge%20with%20Learning%20Objects.htm>
9. Mason, R., & Rehak, D. (2003). Keeping the learning in learning objects. От *Reusing online resources: a sustainable approach to e-learning* (стр. 20-34). London: Kogan Page.
10. Metros, S. E. (July/August 2005 г.). Learning objects: A rose by any other name. *EDUCAUSE Review*, vol. 40, no. 4, стр. 12–13.
11. Verbert, K., & Duval, E. (2004). Towards a Global Component Architecture for Learning Objects: A Comparative Analysis of Learning Object Content Models. *EDMEDIA 2004 World Conference on Educational Multimedia* (стр. 202-208). Hypermedia and Telecommunications.
12. Verbert, K., & Duval, E. (2008). ALOCOM: a generic content model for learning objects. *International Journal on Digital Libraries* 9, 41–63.
13. Wagner, E. D. (2002). Steps to creating a content strategy for your organization. *The e-Learning developers' journal*.