

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.И. ГУЖОВ

СТАНДАРТЫ И СПЕЦИФИКАЦИИ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Часть 1

МЕТАДАННЫЕ И СИСТЕМА
УПАКОВКИ

Утверждено Редакционно-издательским советом
университета в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2009

ББК 74.580,245.2с51я73

УДК 004.42(075.8)

Г 936

Рецензенты:

Г.В. Можяева, зав. каф. гуманитарных проблем информатики,
директор института дистанционного образования ТГУ,
канд. истор. наук;

В.М. Стасышин, директор центра информатизации НГТУ,
канд. техн. наук, доцент

Гужов В.И.

Г 936 Стандарты и спецификации, используемые при разработке электронных образовательных ресурсов. Ч. 1. Метаданные и система упаковки : учеб. пособие. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 68 с.

ISBN 978-5-7782-1131-5

Учебное пособие посвящено описанию основных стандартов и спецификаций, необходимых для разработки электронных образовательных ресурсов, и предназначено для проведения занятий по курсам «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Компьютерные технологии в науке и производстве». Пособие может быть полезным не только для студентов, но и для специалистов, занимающихся вопросами разработки электронных учебных материалов.

Работа подготовлена на кафедре вычислительной техники для студентов и магистров IV и V курсов всех специальностей

ББК 74.580,245.2с51я73

УДК 004.42(075.8)

ISBN 978-5-7782-1131-5

© Гужов В.И., 2009

© Новосибирский государственный
технический университет, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Системы управления обучением	5
2. Выбор систем спецификаций при разработке электронных учебных курсов	11
3. SCORM.....	19
3.1. Организация учебного материала (Content Organization).....	22
3.2. Метаданные (Metadata).....	26
3.2.1. Dublin Core.....	27
3.2.2. MARC.....	29
3.2.3. vCard.....	31
3.2.4. IEEE LOM	32
3.3. Описание основных элементов IEEE LOM, используемых в SCORM.....	33
3.3.1. Общая категория <general>	34
3.3.2. Категория жизненного цикла <lifeCycle>	37
3.3.3. Категория мета-метаданных <metaMetadata>	39
3.3.4. Техническая категория <technical>	40
3.3.5. Образовательная категория <educational>	43
3.3.6. Правовая категория <rights>	45
3.3.7. Категория отношений <relation>	46
3.3.8. Категория аннотаций <annotation>.....	47
3.3.9. Классификационная категория <classification>.....	48
3.4. Правила упаковки учебных объектов (Content Packages)	50
3.4.1. Структура Manifest File (imsmanifest.xml)	51
3.4.2. Разде <manifest>	51
3.4.3. Раздел <metadata>	52
3.4.4. Раздел <organizations>	54
3.4.5. Раздел <resources>.....	56
3.4.6. Пример упаковки курса	58
4. Создание переносимого учебного курса в стандарте SCORM	60
Библиографический список	68

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время традиционная технология обучения претерпевает существенные изменения из-за внедрения в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий. Использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР) является необходимой частью современных систем обучения. В последние годы разработку средств поддержки учебного процесса с помощью электронных средств, средств создания учебных курсов и тестирующих систем ведут многие крупные фирмы, разработчики программных продуктов, ведущие университеты нашей страны и мира.

Для использования ЭОР необходима система управления обучением. Внедрение системы управления – это сложный и дорогостоящий процесс. Разные организации используют различные системы. Поэтому переход из одной системы в другую вызывает значительные проблемы.

Для того чтобы можно было переносить электронные образовательные ресурсы из одной системы в другую, надо, чтобы они соответствовали каким-либо спецификациям или стандартам, не зависящим от программной системы.

Существует много организаций, разрабатывающих спецификации, которым должны соответствовать электронные образовательные ресурсы. Однако в последние годы фактическим стандартом стала модель SCORM.

Цель пособия – сформировать представления о стандартах и спецификациях, используемых для разработки электронных образовательных ресурсов, которые могли бы использоваться в различных системах управления учебными курсами.

1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ

Просматривая историю развития электронного обучения (e-learning), можно искусственно разбить ее на несколько этапов:

- применение электронных средств при традиционных методах обучения, при непосредственном, очном общении преподавателей и учащихся;
- использование различных видов печатной продукции (case-технологии) ;
- использование цифровых материалов, записанных на лазерный диск без обращения к Интернет (off-line);
- использование электронной почты для коммуникации, доставки учебных материалов (e-mail);
- использование цифровых учебных материалов, выставленных в сети (on-line);
- использование систем управления обучением (LMS).

В настоящее время, для полнофункционального, эффективного развертывания системы электронного обучения в учебном учреждении или крупной компании необходима система управления учебным процессом.

Система обучения состоит из двух больших частей: **оболочка** и **контент**.

Оболочка – это специально разработанное программное обеспечение, позволяющее облегчить обучаемым доступ к учебным курсам («контенту») через Интернет или локальную сеть, отслеживать процесс и результаты обучения, создавать и редактировать учебные курсы и т. д. Эти программы называются Learning Management System (LMS) или Virtual Learning Environments (VLE).

Контент – набор учебных курсов, содержащих в себе информацию, иллюстрации, упражнения и тесты.

Фактически LMS можно сравнить со стеллажом, а *контент* – с книгами в библиотеке.

Основной функцией систем управления обучением (LMS – Learning Management System) являются управление и поддержка учебного процесса, которая обеспечивается решением следующих задач:

- *аутентификация* (регистрация пользователей в системе с должным уровнем полномочий, управление учетными записями пользователей);
- *авторизация* (назначение прав доступа к материалам курса и полномочий в системе пользователям и группам);
- *разработка и управление учебным планом* (планирование курса и программы обучения, расписание, виды и количество нагрузки, структурирование и начальное размещение материалов и др.);
- *поддержка учебного процесса* (системы помощи, средства удаленного доступа, доски объявлений, календарь, поиск, закладки и др.);
- *финансовые функции* (отслеживание оплаты обучения, интеграция с корпоративными системами учета нагрузки преподавателя и бухгалтерскими системами);
- *мониторинг* (мониторинг курса относительно действий пользователя с учебными материалами: чтение разделов курса, выполнение тестов, контрольных мероприятий и заданий);
- *ведомость оценок* (gradebook) (средства, позволяющие инструкторам обеспечивать обратную связь с работой студента посредством выставления публичных и приватных оценок за требуемые задачи для каждого раздела курса).

Основной целью LMS является реализация организационно-административных функций по управлению учебным процессом, таких как создание и сопровождение учетной информации о студентах и преподавателях, составление и объявление расписаний учебных мероприятий, связанных с курсом (сетевые дискуссии, видеоконференции, тесты и контрольные работы), мониторинг успеваемости слушателей курса, вопросы отслеживания оплаты обучения и др.

В LMS наиболее распространены следующие инструменты взаимодействия:

- *дискуссионные форумы* (средства создания и поддержки асинхронных конференций-форумов широко используются для группового обсуждения ключевых вопросов учебного курса);

- *встроенная электронная почта* (позволяет решать такие задачи, как получение и отправка домашних и контрольных заданий, индивидуальные общение и консультации студентов и преподавателя);

- *синхронное взаимодействие* (Chat, Whiteboard, аудио- и видеоконференции дают возможность организовывать общение в реальном времени, наиболее эффективно может использоваться для сдачи экзаменов, презентаций курсовых работ, проведения консультаций);

- *групповая работа* (организация класса в группы и возможность групповой совместной работы пользователей над определенными заданиями, документами, проектами. разделение приложений – application sharing, организация виртуальных групповых практикумов).

Эти возможности могут быть реализованы набором стандартных средств (обычная и электронная почта, телефон, доски объявлений, электронные таблицы и базы данных). Однако для Интернет-обучения такие функции, как правило, реализуются специализированными сетевыми программными системами типа «электронная кафедра», «электронный деканат» или «виртуальный университет». Кроме того, наблюдается тенденция в рамках таких систем объединить все остальные компоненты электронного обучения (учебные курсы и средства их разработки, средства доставки учебных материалов, средства взаимодействия преподавателя и обучаемых, системы оценки знаний).

Обзор наиболее часто используемых систем можно посмотреть на сайте <http://www.edutools.info/course/productinfo>. На этом же сайте можно посмотреть сравнительные характеристики систем (рис. 1.1).

Ниже представлен список некоторых доступных в настоящее время систем управления обучением.

Системы со свободным кодом

- [ATutor](#) – web-ориентированная CMS
- [Claroline](#) – свободная LMS
- [Dokeos](#) – web приложение для управления электронным обучением
- [eFront](#)
- [Fle3](#)
- [ILIAS](#)
- [LON-CAPA](#)
- [Moodle](#)
- [OLAT](#)
- [Sakai Project](#) – Collaboration and Learning Environment

Коммерческие системы

- [ANGEL Learning](#) – ANGEL
- [Blackboard](#) – Blackboard
- [Desire2Learn](#) – обучающая среда
- [eCollege](#) – eCollege
- [Enterprise](#) – Saba Software Inc
- ETMS by [FTS Solutions, Inc.](#)
- [GeoLearning](#) – Geolearning
- [it's learning](#)
- [Learn.com](#) – Learn.com
- [Meridian KSI](#) – Meridian
- [Plateau Learning Management System](#) – Plateau Systems
- [WebCT](#) – WebCT приобретена Blackboard, будет постепенно выводиться из обращения до 2011.



The screenshot shows the 'Product List' section of the WCET EduTools website. The header includes the logo 'wcet edu tools' and the tagline 'Providing decisionmaking tools for the E-D-U community'. Navigation links include 'CMS HOME', 'PRODUCT LIST', 'FILTER BY FEATURE', 'GLOSSARY', 'NEWS', 'SUBMIT REVIEW', and 'FORUMS'. On the right, there are links for 'EDUTOOLS HOME' and 'WCET'. The main content is a table with 5 columns and 10 rows of product listings, each with a checkbox and a link to the product name.

Product Name	Product Name	Product Name	Product Name	Product Name
<input type="checkbox"/> ANGEL Learning Management Suite v. 7.3	<input type="checkbox"/> ANGEL Learning Management Suite_V7.1	<input type="checkbox"/> ANGEL LMS 7.2	<input type="checkbox"/> ATutor 1.5.3.2	<input type="checkbox"/> ATutor 1.5.4
<input type="checkbox"/> Blackboard Learning System CE 8.1 Enterprise License	<input type="checkbox"/> Blackboard Learning System Vista 4.1 Enterprise License	<input type="checkbox"/> Claroline 1.8.1	<input type="checkbox"/> Desire2Learn 8.1	<input type="checkbox"/> Desire2Learn 8.2
<input type="checkbox"/> Desire2Learn 8.3	<input type="checkbox"/> dotLRN/OpenACS	<input type="checkbox"/> eCollege	<input type="checkbox"/> Eduvo School 2.0	<input type="checkbox"/> eFront
<input type="checkbox"/> eTEFL Learning Management System	<input type="checkbox"/> Frontier Platform	<input type="checkbox"/> ILIAS	<input type="checkbox"/> JoomlaLMS	<input type="checkbox"/> JUSUR
<input type="checkbox"/> KEWL	<input type="checkbox"/> LON-CAPA	<input type="checkbox"/> Moodle 1.6.1	<input type="checkbox"/> Moodle 1.8	<input checked="" type="checkbox"/> Moodle 1.9
<input type="checkbox"/> Moodle Rooms	<input type="checkbox"/> OLAT	<input type="checkbox"/> OLAT	<input type="checkbox"/> Sakai 2.3	<input type="checkbox"/> Scholar360
<input type="checkbox"/> TeleTOP Virtual Learning Environment	<input type="checkbox"/> The Blackboard Academic Suite (Release 8.0)	<input type="checkbox"/> The Blackboard Learning System (Release 7) - Enterprise License	<input type="checkbox"/> The rSmart Sakai CLE	<input type="checkbox"/> Timecruiser Solution Suite
<input type="checkbox"/> WebStudy Course Management System				

Рис. 1.1. Список систем управления обучением на сайте в 2009 году

Многие системы со свободным кодом распространяются бесплатно. Однако условия изменения кода и использование этих систем в коммерческих целях оговаривается лицензией.

Наиболее распространены следующие коммерческие системы: WebCT, Blackboard, Angel и система со свободным кодом Moodle.

WebCT (Web Course Tools) была разработана в Университете Британской Колумбии Канады (University of British Columbia) на факультете компьютерных наук Murray W. Goldberg. Эту систему использовали более 10 млн студентов в 80 странах. В феврале 2006 г. WebCT была приобретена конкурирующей компанией Blackboard Inc.

ANGEL Learning, Inc – это частная компания, специализирующаяся на разработке продуктов в области электронного программного обеспечения. Основные продукты этой компании: ANGEL Learning Management Suite (LMS), ANGEL ePortfolio и сервисные приложения. Первые работы по разработке ANGEL LMS были начаты в 1996 г. в университете штата Индиана – Indiana University-Purdue University Indianapolis (IUPUI). Angel – это полнофункциональная, масштабируемая, высокопроизводительная система управления обучением, реализованная в виде корпоративного портала на основе технологий ASP. В настоящее время развивается американской компанией CyberLearning Labs (<http://www.cyberlearninglabs.com/>) в Индианаполисе. Последняя версия (7.3) была выпущена в мае 2008 года. Версия 7.4 намечена к выпуску в апреле–мае 2009 года. Компания ANGEL создала остров обучения в Second Life. Остров открыт для образовательных экспериментов в области использования виртуальных технологий для электронного обучения. К сожалению, в нашей стране эта система практически не используется.

Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) – свободная система управления обучением (LMS), распространяющаяся по лицензии GNU (General Public License). Moodle написана на PHP с использованием SQL-базы данных (MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server и др.) Система реализует философию «педагогика социального конструкционизма» и ориентирована прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов, а также поддержки очного обучения.

Выбор LMS основывается преимущественно на следующих критериях:

- *набор свойств и функций*, удовлетворяющий потребностям организации в осуществлении электронного обучения;
- *стоимость приобретения, использования, обновления или разработки системы;*

- *диверсификация цены* в зависимости от числа пользователей системы и периода времени, в течение которого обучаемые работают с курсом;

- *возможность работы с национальным алфавитом* (многие зарубежные LMS, например ANGEL, обладают функциональностью, высокой производительностью, но имеют проблемы с отображением символов национального алфавита);

- *производительность*, платформа, требования к аппаратному и программному обеспечению сервера.

Кроме LMS есть еще один класс программ LCMS (learning content management system) – системы для создания учебных курсов. С помощью LCMS удобно создавать курсы, но для организации процесса обучения они не приспособлены. Фактически в любую LMS встроена как составная часть какая-либо система для подготовки курсов. Однако LMS – это большие, громоздкие системы, сложные для установки на отдельных рабочих компьютерах. Поэтому для создания курса иногда удобнее использовать LCMS, совместимую по форматам с используемой вами системой управления.

Крупные корпорации и ведущие университеты разрабатывают свои корпоративные системы управления. Таким образом, в настоящее время используется достаточно большое число систем управления, построенных по различным принципам. Поэтому перенос электронных учебных курсов из одной системы в другую вызывает существенные проблемы.

ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. Чем отличаются LMS от LCMS?
2. Какие системы управления обучением используются в вашем учебном заведении?
3. Проведите сравнительный анализ наиболее часто используемых систем LMS.
4. Какие условия распространения систем со свободным кодом вы знаете?
5. Какие инструменты взаимодействия между преподавателем и студентами нужны вам?
6. Какие функции LMS необходимы в вашем учебном заведении?

2. ВЫБОР СИСТЕМ СПЕЦИФИКАЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ

Для того чтобы обучающий курс выполнялся в любой программной среде, необходимо выработать систему спецификаций, которым он должен удовлетворять. За рубежом электронное обучение развивается в основном в армии и флоте. Поэтому и организации, связанные с министерствами обороны, стали лидерами по выработке спецификаций при разработке электронных учебных курсов.

Существует ряд международных организаций, работающих в сфере стандартизации, консорциумов и национальных программ, тесно сотрудничающих в сфере разработки элементов системного подхода к построению систем дистанционного обучения или любых других обучающих систем, функционирующих на базе информационных технологий. Цели данных проектов этих организаций в большой степени совпадают, что и сделало возможным сотрудничество в разработке стандартов на обучающие информационные системы.

Среди организаций, работающих в сфере стандартизации, ведущая роль принадлежит:

- аккредитованному комитету LTSC по стандартизации обучающих технологий (Project 1484, Learning Technology Standards Committee) IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) Института инженерной электроники;
- проекту Европейского союза ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), основная цель которого – разработка инструментов и методологий для

производства, управления и многократного использования педагогических элементов, разработанных на основе компьютерных технологий;

- американскому проекту IMS (Instructional Management Systems), занимающемуся разработкой технологических спецификаций для развития рынка образования;

- организации американского Департамента обороны ADL (Department of Defense Advanced Distributed Learning), занимающейся определением требований к обучающим технологиям.

IEEE LTSC (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Learning Technology Standards Committee) – Комитет стандартизации обучающих технологий Института электротехники и электроники (<http://ltscieee.org>)



В Комитете по стандартизации образовательных технологий (LTSC) создан ряд рабочих групп с дифференциацией направлений работ. Миссия рабочих групп IEEE LTSC состоит в разработке технических стандартов по компонентам программного обеспечения, инструментам, технологиям, которые способствуют разработке, развертыванию и сопровождению компьютерных реализаций образовательных компонентов и систем.

Группы LTSC занимаются разработкой и развитием следующих документов:

- **IEEE LOM** (P1484.12 Learning Object Metadata) – метаданные обучающих средств;

- P1484.1 – модель архитектуры образовательной системы (Architecture and Reference Model);

- P1484.3 – терминологический словарь (Glossary);

- P1484.11 – управление обучением (Computer Managed Instruction);

- P1484.15 – протоколы обмена данными (Data Interchange Protocols);

- P1484.18 – профили платформ и сред (Platform and Media Profiles);

- P1484.20 – определение компетенций (Competency Definitions).



ARIADNE – целью проекта ARIADNE является создание распределенной Европейской образовательной сети:

- на основе концепции образования, базирующегося на компьютерных технологиях;
- опирающейся на международную систему взаимосвязанных общих резервов знаний (knowledge pools system) ;
- с акцентом на коллективное и многократное использование учебных материалов. (<http://www.ariadne-eu.org/>).



Консорциум глобального обучения **IMS** – Instructional Management System Project (www.imsglobal.org) разрабатывает спецификации, необходимые для функциональной совместимости систем организации обучения

Консорциум IMS организован в 1997 году в рамках проекта EDUCAUSE. Цель – определение технических стандартов для переносимости приложений и услуг в распределенном обучении для высшего образования. Однако в настоящее время спецификации стандарта расширяются на школьные и корпоративные системы. Распространение IMS спецификаций должно способствовать созданию единой информационно-образовательной среды, развитию баз учебных материалов на основе объединения усилий многих авторов при создании электронных учебников и энциклопедий.

IMS опубликовал около 20 спецификаций для обучения. Некоторые спецификации IMS получили всемирное признание:

- **IMS Content Packaging** – компоновка содержания электронных курсов;
 - **IMS QTI** (Question & Test Interoperability) – описание типичных вопросов и средств тестирования;
 - **IMS Metadata** – описание метаданных учебных материалов;
 - **IMS Learner Information Package** – описание данных об обучающемся;
 - **IMS Digital Repositories Interoperability** – описание связей между репозиториями;
 - **IMS Digital Repositories** – описание хранилищ цифровых данных.
- Три выделенные спецификации рассмотрим подробнее.

IMS Content Packaging (компоновка содержания учебного курса) – разработана в конце 2000 г. Совместимость учебных средств и систем обеспечивается применением специального формата, основанного на языке разметки XML. Спецификация определяет функции описания и комплектации учебных материалов, в том числе отдельных курсов и наборов пособий, в пакеты для сети компьютерных обучающих систем, поддерживающих концепции IMS. Пакеты снабжаются сведениями, называемыми *манифестом*, в котором указываются структура содержимого, типы и размещение учебных материалов. Манифест представляет собой иерархическое описание структуры со ссылками на файлы учебного материала. Каждый учебный компонент, который может использоваться самостоятельно, имеет свой манифест. Из манифестов компонентов образуются манифесты интегрированных курсов. Модель компоновки содержания учебного курса описывает структуры данных, призванные обеспечить совместимость материалов между инструментальными средами разработки содержания (LCMS), системами управления обучением (LMS) и рабочими средами выполнения программ (run-time environments).

IMS QTI (Question & Test Interoperability) – спецификация совместимости вопросов и систем тестирования, описывает иерархическую структуру тестирующей информации (с уровнями пункт, секция, тест, банк) и задает способы представления заданий (вопросов), списка ответов, разъяснений и т.п. В спецификации приведены классификация форм заданий, рекомендации по сценариям тестирования и обработке полученных результатов.

Спецификация IMS MetaData определяет элементы метаданных и их иерархическую соподчиненность. В их число входят различные элементы, характеризующие и идентифицирующие данный учебный

материал. Всего в спецификации выделено 89 элементов (полей), причем ни одно из полей не является обязательным. Примерами элементов метаданных могут служить идентификатор, название материала, язык, аннотация, ключевые слова, история создания и сопровождения материала, участники (авторы и спонсоры) создания или публикации продукта и т.п. Каждый элемент описывается такими параметрами, как имя, определение, размер, упорядоченность, возможно указание типа данных, диапазона значений, пояснение с помощью примера. Метаданные используются для правильного отбора и поиска единиц учебного материала, обмена учебными модулями между разными системами, автоматической компиляции индивидуальных учебных пособий для конкретных обучаемых.



Международная ассоциация развития технологий тренировки персонала в авиационной индустрии **AICC** – Aviation Industry Computer Based Training Committee (<http://www.aicc.org/>). Цели у AICC следующие:

- содействовать авиационным операторам в развитии рекомендаций в области компьютерных тренажеров;
- сделать их переносимыми;
- обеспечить открытое обсуждение развития компьютерных тренажеров или других обучающих технологий;

В SCORM структура контента взята из спецификаций AICC.



Министерство обороны и Департамент политики в области науки и технологии Администрации Президента США в ноябре 1997 г. объявили

о создании **ADL** – Advanced Distributed Learning (<http://www.adlnet.gov>). Целью создания **ADL** является развитие стратегии, проводимой Министерством обороны и Правительством в области модернизации обучения и тренинга, а также для объединения высших учебных заведений и коммерческих предприятий для создания стандартов в сфере дистанционного обучения.

ADL Co-Laboratory (ADL Co-Lab) Network – сеть лабораторий, работающих над созданием стандартов, критериев и инструментов.

Цель инициативы **ADL** состоит в обеспечении доступа к высококачественным образовательным материалам, которые могут быть адаптированы к индивидуальным потребностям учащегося и которые были бы доступны, когда бы и где бы они ни понадобились. Эта цель реализуется посредством разработки общей технической структуры для компьютерного и сетевого обучения, которая способствует созданию многократно используемого учебного содержания в качестве учебных объектов.

SCORM (Shareable Content Object Reference Model) – промышленный стандарт, разработанный **ADL**, для обмена учебными материалами на базе адаптированных спецификаций **ADL**, **IEEE**, **IMS**. **SCORM** описывает некоторые принципы, спецификации и стандарты, основанные на работе других уже созданных спецификаций и стандартов электронного обучения. **SCORM** объединяет технические разработки **IMS** (<http://www.imsglobal.org/>), **AICC** (<http://www.aicc.org/>), **ARIADNE** (<http://www.ariadne-eu.org/>), и **IEEE LTSC** (<http://ltsc.ieee.org/>) в единую модель для всеобщего использования в электронном обучении.

Основные спецификации и стандарты, используемые в **SCORM 2004** (рис. 2.1):

- модель данных **IEEE** для Content Object Communication;
- **IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication**;
- **IEEE Learning Object Metadata (LOM)**;
- **IEEE Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Object Metadata Data Model (XML схема связи для Learning Object Metadata Data Model)**;
- **IMS Content Packaging**;
- **IMS Simple Sequencing**.

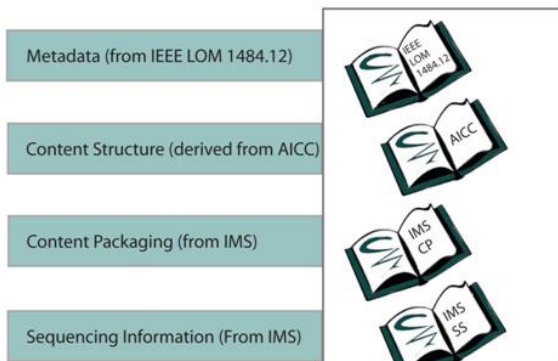


Рис. 2.1. Основные спецификации, которые входят в модель SCORM

В декабре 2004 года Министерство обороны США предписало, чтобы все разработки в области электронного обучения (e-learning) соответствовали стандарту SCORM.

Министерство обороны США уже провело предварительное оценивание результатов своего проекта и дало следующие оценки: исследования показали, что использование обучения на базе технологий ADL:

- уменьшает стоимость обучения на 30...60 %;
- сокращает время обучения на 20...40 %;
- увеличивает эффективность обучения на 30 %;
- увеличивает знания студентов и успеваемость на 10...30 %;
- повышает эффективность и производительность работы организации.

В следующей таблице показаны спецификации, которым удовлетворяют учебные курсы некоторых корпораций. Из таблицы видно, что учебные курсы непременно должны соответствовать модели SCORM.

Организация	Число пользователей	Число объектов/ курсов	Поддерживаемые стандарты
Oracle	600k	450,000 objects	SCORM, QTI, EP
UFI	900k	900 courses	SCORM, LOM, CMI, QTI, LIP
Cisco	100k	1,400,000 objects	SCORM, LOM

Окончание таблицы

MSFT	80k	1,000,000 objects	SCORM, LOM, QTI, CP
HP	160k	5,000 courses	SCORM, QTI, AICC
Sun	30k		SCORM, AICC

В настоящее время требуется, чтобы все системы управления обучением и все электронные учебные курсы, созданные в них, соответствовали модели SCORM. Несмотря на то, что SCORM – это только модель, фактически это – стандарт, которым должны соответствовать все электронные образовательные ресурсы.

В ADL был создан набор тестирующих программ SCORM, которые проверяют программное обеспечение, процедуры и приложения. Центры сертификации ADL используют новейшее тестирующее программное обеспечение и основные принципы сертификации. ADL сертификация – это независимое испытание, которое гарантирует, что образовательные программы электронного дистанционного обучения соответствуют стандартам SCORM.

Более подробная информация о Центрах сертификации содержится на сайте ADLNet.org.

ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. Зачем нужны спецификации для электронных образовательных ресурсов?
2. Какие организации, разрабатывающие спецификации для учебных ресурсов, вы знаете?
3. Какой набор спецификаций, по вашему мнению, необходим для создания переносимых электронных учебных курсов?

3. SCORM

Эффективное использование электронных технологий в образовательной среде может значительно улучшить *эффективность обучения* и *сократить затраты*. Для совместимости электронных учебных курсов необходимо, чтобы они могли выполняться в различных системах организации обучения без дополнительной переработки. Это возможно, если электронные курсы будут соответствовать модели SCORM.

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) – эталонная модель совместно используемого контента – является одним из самых распространенных мировых стандартов на электронные материалы учебного назначения. SCORM – это скорее не стандарт, а эталон, при помощи которого проверяются эффективность и практическая применимость набора отдельных спецификаций и стандартов

Цели создания SCORM: обеспечение многократного использования учебных модулей, переносимости учебных курсов (их использования в средах разных обучающих систем), легкого сопровождения и адаптации курсов, сборки содержания отдельных модулей в учебные пособия в соответствии с индивидуальными запросами пользователей. Все элементы обучающих программ должны быть функционально совместимы со всеми системами LMS и средами VLE. Любую обучающую программу можно ввести в систему организации обучения, и между ними будет возможен обмен данными.

SCORM позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств были созданы.

Разработка этого стандарта была начата в 1997 году международной отраслевой стандартизирующей ассоциацией ADL (Advanced Distributed Learning). В основу SCORM были положены следующие существовавшие ранее разработки в данной области: *модель данных* CMI (Computer Managed Instruction), созданная AICC, и *стандарт формирования метаданных* IEEE P1484, созданный консорциумом IMS.

В январе 2001 года выходит первая рабочая версия стандарта – SCORM 1.1. В этой версии отсутствовали правила «упаковки» учебных материалов.

В октябре 2001 года выходит версия SCORM 1.2, которая на несколько лет стала «базовой». В этой версии уже строго определены правила «упаковки» учебных материалов – *Content Aggregation Model*, разработанные консорциумом IMS. До сих пор все основные системы продолжают поддерживать SCORM 1.2, а количество учебного материала, созданного в этом стандарте, чрезвычайно велико.

В январе 2004 года выходит новая версия – первое издание SCORM 2004 (это название стало общепринятым, хотя внутренний индекс этой версии – 1.3).

В октябре 2006 года официально выходит *третье* издание SCORM 2004, в котором книга 4 (Sequencing and Navigation) закончена. На сегодня это самая полная версия стандарта.

Основой модели SCORM является модульное построение электронных образовательных ресурсов. Модули учебного материала в SCORM называются разделяемыми объектами контента (SCO – Shareable Content Objects). SCO – автономная единица учебного материала, имеющая метаданные и содержательную часть. Модули (SCO) могут в различных сочетаниях объединяться друг с другом в составе учебников и учебных пособий. В SCORM рекомендуется максимально возможная автономность содержания SCO, что, однако, не всегда соответствует характеру излагаемого материала.

SCORM – это собрание спецификаций и стандартов, которые были собраны в несколько технических книг. Каждая может рассматриваться как отдельная книга. Полное описание SCORM на английском языке можно скачать с официального сайта ADL [1].

Разделы SCORM 2004

- **Введение или обзорная часть** (*Overview*) – Вводная часть стандарта. Здесь содержатся общие положения и идеи *SCORM*.

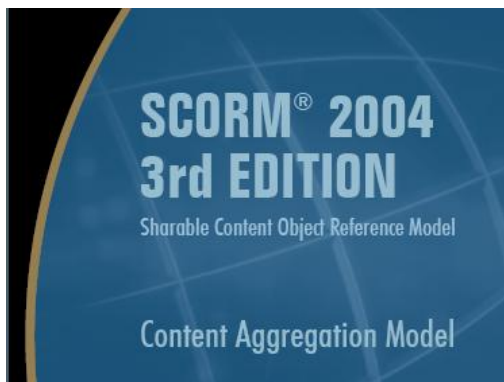
- **Описание модели интеграции содержания** (*Content Aggregate Model CAM*) – описывает структуру учебных блоков и пакетов учебного материала.

- **Run-Time Environment RTE** – описывает взаимодействие *SCO* и системы обучения (*Learning Management System, LMS*) через программный интерфейс приложения (*Application Program Interface, API*).

- **Sequencing and Navigation (SN)** – описывает, как должны быть организованы навигация и предоставление компонентов учебного материала в зависимости от действий учащегося. Требования *SCORM SN* позволяют упорядочивать учебный материал в соответствии с индивидуальными особенностями.

- **Conformance Requirements** – эта часть содержит полный список требований, проверяемых *ADL* на соответствие стандарту *SCORM*.

В этом пособии мы рассмотрим содержание основной части – **Описание модели интеграции содержания** (*Content Aggregate Model CAM*).



Content Aggregate Model CAM включает:

- ✓ *Content Packaging* – правила упаковки;
- ✓ *Metadata* – метаданные;
- ✓ *Content Model Components* (*Assets, Sharable Content Objects (SCOs), Activities, Content Organizations and Content Aggregations*) – определяет, из каких компонентов состоит учебный курс.

3.1. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА (Content Organization)

Модель компонентов учебного материала (Content Model Components) описывает компоненты учебного материала (Asset, SCO) и организацию содержимого курса (Content Organization).

Образовательный контент в SCORM понимается как небольшие образовательные объекты, собранные в курсы, главы, модули, задания и т.п. Эти единицы содержания (Content Objects), собранные из более мелких образовательных объектов, должны быть разработаны таким образом, чтобы их можно было использовать многократно в разных контекстах. Многократное использование учебных объектов позволяет значительно снизить стоимость и время разработки учебного курса.

Блоки учебного материала, входящие в пакет, могут быть двух типов:

- активы (Asset);
- объекты с совместным доступом (Sharable Content Object SCO).

Asset – минимальная составляющая образовательного контента, которая может быть доставлена напрямую Web-пользователю (рис. 3.1). Assets – активы (минимальные целостные фрагменты курса), которые взаимодействует с LMS-сервером, это может быть html-страница, просто картинка, звуковой файл, flash-объект и т.п. Assets могут объединяться с метаданными, что позволяет создавать репозитории (хранилища) электронных ресурсов.

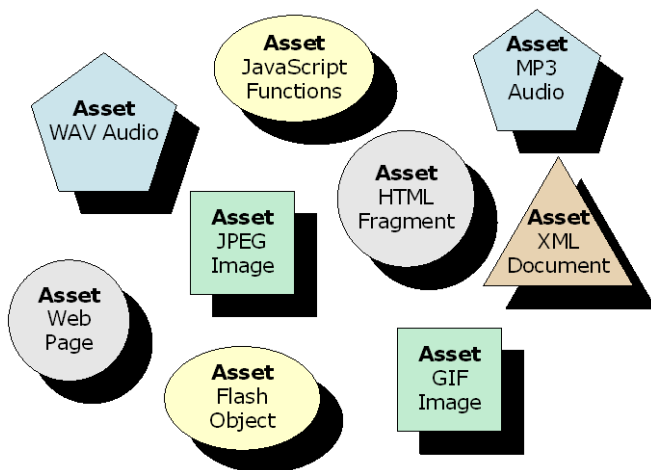


Рис. 3.1. Примеры активов (Assets)

Sharable Content Object (SCO) – объекты с совместным доступом. SCO – это элемент, который взаимодействует с LMS-сервером: сообщает о ходе и результатах обучения, получает и передает дополнительные данные, кроме того, SCO является тем «кирпичиком», который может быть использован для построения совершенно другого обучающего курса (рис. 3.2).

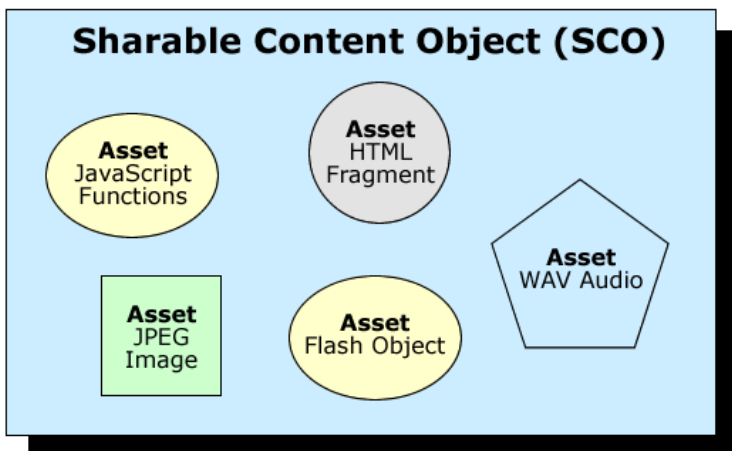


Рис. 3.2. Примеры объектов с совместным доступом (SCO)

SCORM требует, чтобы обучающие ресурсы состояли только из *Asset* или *Sharable Content Object (SCO)*.

Организация учебного материала (Content Organization) – структура для связывания обучающих ресурсов в один объект. В SCORM Version 1.2 эта структура была представлена в виде таблицы. В SCORM 2004 учебные ресурсы представлены в виде иерархической структуры.

SCORM не описывает такие понятия, как курс, урок, модуль. В модели описываются только уровни иерархии и организация содержания (рис. 3.3).

Иерархическая структура представлена в виде дерева с вложенными элементами (Item). Корень дерева элемент – Organization. Элементы (Item) могут быть ссылками на элементы, ресурсы или на такие же элементы как Item. В SCORM не ограничивается сложность или число уровней иерархического дерева (рис. 3.4, 3.5).

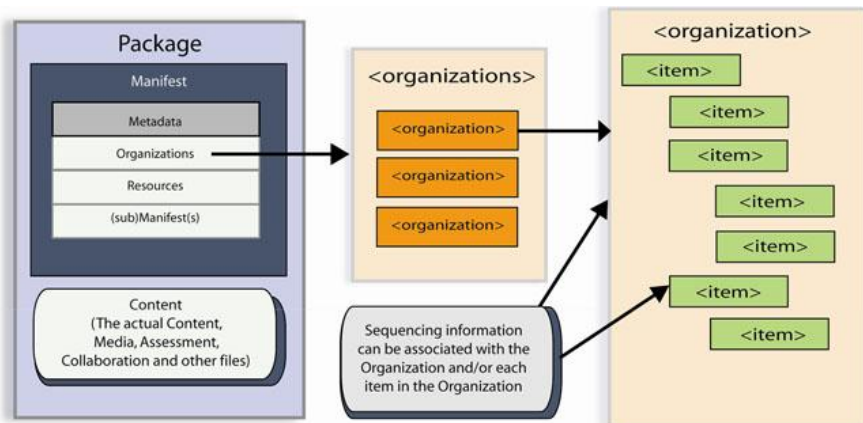


Рис. 3.3. Пример организации учебного материала

Термин *Learning activities* означает учебную работу, которая является основным модулем преподавания. Activities может состоять из других Activities (sub-Activities), которые в свою очередь тоже могут состоять из Activities. Такие Activities называются кластерами (Clusters). Нет ограничений на число уровней.

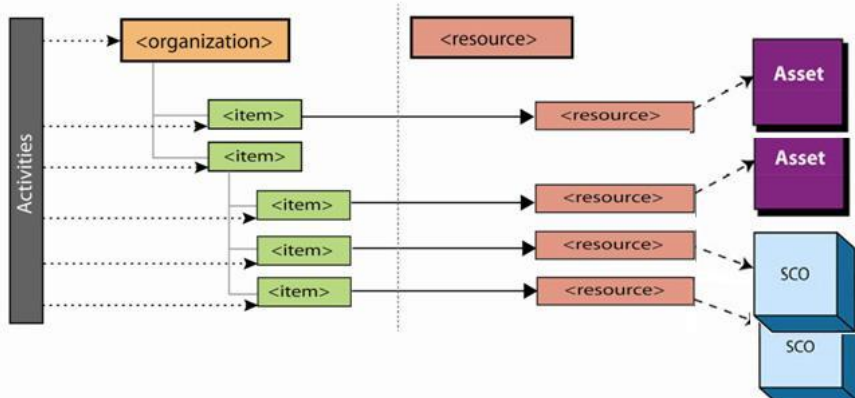


Рис. 3.4. Пример организации учебной работы

Activities, которые не состоят из других Activities (последние листки на дереве), должны быть связаны с обучающими ресурсами (SCO или Asset).

Конкретная организация учебных курсов может быть разной. В табл. 3.1 показаны примеры моделей организации учебных курсов, используемых в армиях США и Канады.

Таблица 3.1

Организация учебных курсов в виде иерархической структуры

U.S. Army	U.S. Air Force	U.S. Marine Corps	Canadian Armed Forces
Course	Course	Course	Course
Module	Block	Phase	Performance Objective
Lesson	Module	SubCourse (Annex)	Enabling Objective
Learning Objective	Lesson	Lesson	Teaching Point
Learning Step	Learning Objective	Task	
		Learning Objective	
		Learning Step	

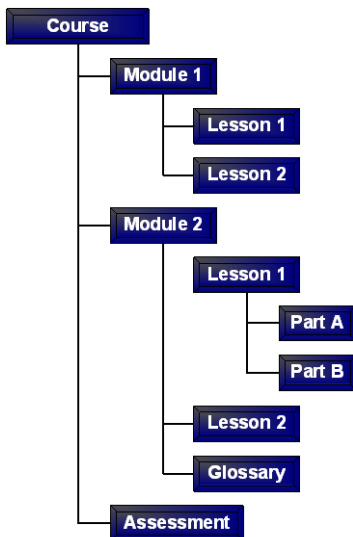


Рис. 3.5. Пример иерархической структуры учебного курса

3.2. МЕТАДААННЫЕ (Metadata)

Хранение информации в электронном виде порождает много проблем. Пользователи должны иметь возможность найти нужную информацию, получить доступ к ней в приемлемое для них время. Администраторы и иные специалисты должны иметь возможности по сопровождению электронной информации.

Метаданные являются ключевым компонентом для решения этих проблем. **Метаданные** определяются как «данные о данных». Интерес к метаданным существенно возрос в связи с интенсивным развитием сетевых технологий.



Рис. 3.6. Метаданные увеличивают возможности поиска

Стандарты для метаданных определяют минимальный набор атрибутов, необходимых для организации, определения местонахождения и оценки учебных объектов. Система метаданных – комбинация полей определений форматов, представления данных, структур, связывающих элементов, правил и инструментов управления. Значимыми атрибутами учебных объектов являются тип объекта, имя автора, формат и т.п. (рис. 3.6).

Электронные информационные ресурсы Интернета в целом и различные информационные системы в частности различаются исключительным разнообразием. Поэтому единственное средство описания метаданных не может удовлетворить всем потребностям и решить все возникающие задачи. Даже если такой универсальный стандарт и был

бы разработан, нет возможности добиться его неуклонного выполнения всеми создателями информационных ресурсов. При этом возникает сложный многофакторный выбор, так как подобный стандарт неизбежно будет исключительно сложным и громоздким, что влечет большие затраты на его внедрение, поддержку, сопровождение, обучение персонала и т.п. Другой аспект связан с тем, что значительная часть ресурсов в сети создается непрофессионалами, которые и не могут, и не хотят вникать в сложные правила генерации метаданных различных типов [2].

Метаданные иногда рассматривают как разновидность давно определенной практики библиотечной каталогизации, но это не совсем так. Они отличаются друг от друга областью применения и используемыми подходами.

В мировом сообществе существует большое количество стандартов и спецификаций описания различных ресурсов:

Dublin Core (DC)

MARC, UNIMARC, RUSMARC

IEEE LOM

IMS Metadata

MPEG-7

OpenGIS, vCard, iCalendar, METS и др.

Существуют стандарты описания архивной информации, библиографических данных, географической информации, музейной, медицинской, научной, новостной, административной и пр.

3.2.1. Dublin Core

Схема метаданных Дублинского ядра ([Dublin Core Metadata Initiative](#)) – простой, но эффективный набор элементов для описания широкого спектра сетевых ресурсов. Организация-разработчик: Online Computer Library Center (OCLC) и IETF. Набор «Dublin Core Metadata Elements» состоит из 15 основных элементов, ни один из которых не является обязательным. Для записи метаданных Дублинского ядра предлагается модель описания метаданных [RDF](#) (Resource Description Framework).

Элементы Dublin Core

1. **Title.** Название – имя, данное ресурсу автором или издателем.
2. **Creator.** Агент (автор, издатель, редактор) – человек или организация, относящиеся к созданию и/или распространению описываемого ресурса.

3. **Subject.** Тема и ключевые слова – тема ресурса, описанная как с помощью выбора соответствующих элементов из словарей, так и перечислением ключевых слов.

4. **Description.** Описание, аннотация – текстовое описание содержания ресурса, включая аннотацию для ресурсов-документов.

5. **Publisher.** Издатель – лицо, ответственное за публикацию ресурса.

6. **Contributor.** Лицо, внесшее вклад в создание содержания ресурса.

7. **Date.** Дата, связанная с событием в жизненном цикле ресурса (создание или доступность ресурса). На практике рекомендуется для кодировки значения даты использовать определение профиля [ISO 8601](#).

8. **Type.** Тип ресурса отражает жанр, категорию его содержания и выбирается из соответствующего списка.

9. **Format.** Формат отражает среду, формат данных ресурса; материал, из которого состоит ресурс (если это физический объект), и, возможно, его физические размеры. Если описываемый ресурс представлен в электронном виде, то его формат определяет способ работы с ним, программное обеспечение. Например, формат text/html предполагает просмотр ресурса в Интернет-браузере (как и самого этого описания).

10. **Identifier.** Идентификатор ресурса – это строка или число, используемое для однозначной идентификации ресурса (URI – Uniform Resource Identifier). Предполагается, что уникальный идентификатор данного ресурса не совпадает ни с одним идентификатором любого другого ресурса во всем мире и во все времена. Обычно для ресурсов, доступных через Интернет, идентификатором является их «Адрес» в Интернете (URL – Uniform Resource Locator). Для ресурсов, недоступных через Интернет, используется другая форма идентификатора – Универсальное имя ресурса – URN (Uniform Resource Name).

11. **Source.** Ссылка на ресурс, из которого извлечен настоящий.

12. **Language.** Язык интеллектуального содержания ресурса в соответствии с [RFC 1766](#).

13. **Relation.** Связь этого ресурса с другими ресурсами.

14. **Coverage.** Масштаб ресурса в пространстве и во времени, а также целевая аудитория.

15. **Rights.** Авторские права – ссылка на описание прав пользования ресурсом, копирайт или на службу, которая дает информацию на эту тему.

Восемь из них могут быть уточнены с помощью одного или более квалификатора (например, **title.alternative**), в то время как набор раз-

решенных схем кодирования (определяемых не обязательным атрибутом scheme) позволяет создавать квалификаторы для 10 элементов.

Преимущества использования набора элементов Dublin Core

✓ Простота создания и поддержки. Набор элементов мал по сравнению с традиционными методами описания библиотечных данных (MARC), применение которых требует профессиональной подготовки. Небольшое количество элементов и простота использования элементов Дублинского ядра позволяют неспециалистам создавать метаданные своих ресурсов с минимальными затратами.

✓ Легко понимаемая семантика, что позволяет генерировать метаданные непосредственно создателями ресурса и более эффективно искать информацию в Интернете.

✓ Интернационализация. Набор элементов Dublin Core разработан на английском языке, но созданы версии и на многих других языках, включая финский, норвежский, тайваньский, японский, португальский, немецкий, греческий, индонезийский и испанский. Правительства ряда стран утвердили данный набор элементов метаописаний в качестве национального стандарта метаданных.

Недостатки использования набора элементов Dublin Core

✓ Недостаточное количество элементов для детального описания ресурсов. Для ряда систем 15 основных элементов недостаточно. Семантику каждого базового элемента Dublin Core можно уточнить с помощью квалификаторов, но нельзя расширить (см., например, «[Dublin Core Qualifiers/Substructure](#) автор: Rebecca Guenther», «[Dublin Core qualifiers](#)», созданный в рамках проекта [ROADS](#), The Dublin Core Initiative: «[Guidance on expressing the Dublin Core within the Resource Description Framework \(RDF\)](#)»).

✓ Поскольку изначально целью описаний DC были простые HTML-документы, данный стандарт плохо подходит для описания электронных учебных объектов.

3.2.2. MARC

Machine Readable Cataloguing (машиночитаемая каталогизация) – один из старейших и самых известных и распространенных в России и в мире стандартов метаданных (ISO 2709) для обмена библиографической информацией. Имеет большое количество обязательных полей, однако отличается высокой трудоемкостью при использовании. <http://www.loc.gov/marc/>. Организация-разработчик: British Library, National Library of Canada и др.

Изначально этот формат развивался в Библиотеке Конгресса США в 1965–1966 годах. Сходная работа выполнялась в Англии, где Британский национальный библиографический совет инициировал проект BNB MARC. В 1968 году был начат англо-американский проект MARC II для разработки стандартного коммуникационного формата. В процессе эволюции с начала 70 годов XX века появилось более 50 разновидностей формата MARC, что привело к тому, что прямой обмен записями стал невозможен, требовалось определенное редактирование. Попыткой решить эту проблему стало создание международного формата UNIMARC. Первоначально он предназначался только для монографий и сериальных изданий, но в 1987 году был расширен для других типов изданий, в том числе электронных источников. Формат поддерживается и развивается под руководством постоянного комитета UNIMARC.

MARC является широко признанным стандартом обмена библиографических данных и используется в 69 % европейских библиотечных систем. К сожалению, версии различных стран все еще различаются.

Российский коммуникативный формат RUSMARC разработан по заказу Министерства культуры в рамках программы LIBNET под эгидой Российской Библиотечной ассоциации. Утвержден Приказом Министра культуры РФ № 45 от 27.01.98 в качестве обязательного формата при обмене библиографическими записями среди библиотек сети Министерства культуры. RUSMARC официально включен постоянным комитетом по формату UNIMARC в список национальных адаптаций формата UNIMARC.

Преимущества стандарта MARC (RUSMARC)

- значительный набор полей для описания ресурса;
- используется в большинстве библиотечных систем;
- отлаженный механизм обмена библиографическими записями на основе протокола Z39.50;
- широкое использование для создания распределенных и сводных каталогов.

Недостатки

- Большая трудоемкость описания метаданных.
- Большое количество обязательных полей.
- Стандарт, вообще говоря, предназначается для описания библиографической информации и не вполне удобен для описания электронных учебных ресурсов и тем более электронных учебных объектов.

3.2.3. vCARD

vCard – формат файлов для обмена электронными визитными карточками. vCard-файл состоит из vCard-записей, каждая из которых содержит информацию одной визитной карточки. vCard-запись может содержать имя, адрес, номера телефонов, URL, логотип, видео- и аудиофрагменты.

Формат vCard или Versitcard, как его называют англоговорящие пользователи, разработан в 1995 году консорциумом Versit, в который вошли Apple Computer, AT&T (позднее Lucent), IBM и Siemens. В декабре 1996 году все права на формат перешли к Internet Mail Consortium.

```
BEGIN:VCARD
VERSION:3.0
N:Иванов;Василий
FN:Василий Иванов
ORG: НГТУ
URL:http://www.nstu.ru/
EMAIL;TYPE=INTERNET:vasya.ivanov@nstu.ru
END:VCARD
```

Рис. 3.7. Пример визитной карточки в формате vCard

В SCORM формат vCard используется для описания объектов (людей или организаций) (рис. 3.7, 3,8).

Следующие элементы IEEE LOM используют этот формат.

- LifeCycle.Contribute.Entity.
- Meta-Metadata.Contribute.Entity.
- Annotation.Entity.

```
<annotation>
  <entity>BEGIN:VCARD;VERSION:2.1;
    FN:Joe Frday;TITLE:Area
    Administrator\,Assisant;EMAIL;TYPE=INTERN;
    ET:jfriday@host.com;END:VCARD</entity>
</annotation>
```

Рис. 3.8. Пример данных в формате vCard при описании метаданных в IEEE LOM

3.2.4. IEEE LOM

IEEE LOM (Learning Object Metadata) – метаданные для учебных объектов. Цель стандарта LOM – облегчить поиск, рассмотрение и использование учебных объектов преподавателями, инструкторами или автоматически, а также облегчить совместное использование учебных объектов посредством создания каталогов и хранилищ.

Учебный объект в LOM описывается с помощью элементов метаданных, которые сгруппированы в категории [3, 4].

Преимущества

✓ Решением IEEE P1484.12.1 модель данных LOM одобрена в качестве стандарта.

✓ Достаточное количество элементов и гибкость для полного описания электронных образовательных ресурсов и их компонентов.

✓ LOM является частью спецификации учебных объектов *SCORM*, которая наиболее часто используется в настоящее время как конкретный механизм реализации переносимости учебных объектов из одной системы управления обучением в другую.

✓ В проекте российского стандарта метаописаний «Стандарт ГНИИ ИТТ "Информика" метаданные информационных образовательных ресурсов для интернет-каталогов» IEEE LOM используется в качестве базового стандарта. Эта спецификация известна под названием **RUSLOM**

Недостатки

✓ Для обеспечения поддержки стандарта LOM инструментальным средством (например, репозитарием) данное инструментальное средство должно понимать все элементы стандарта LOM. Анализ всей структуры LOM – достаточно сложная работа.

✓ Несмотря на то что стандарт не предусматривает наличие обязательных полей, возникает трудность с выбором минимального набора конкретных полей метаданных, которые необходимо заполнить для организации репозитария метаописаний.

IMS и **ARIADNE** совместно разработали спецификацию метаданных, которая в настоящее время используется в **ADL**. Эта спецификация была представлена в стандарте **IEEE P1484.12.1-2002 LTSC**. В **SCORM** рекомендуется использовать спецификацию **IEEE P1484.12** для описания метаданных, которая считается *de facto* стандартом. Однако различные организации могут использовать и другие описания или добавлять другие поля.

Метаданные, описываемые ниже, основаны на стандарте IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata (LOM) и IEEE 1484.12.3 Standard for Extensible Markup Language (XML) Binding for Learning Object Metadata Data Model.

XML (eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки) – фактически представляет собой свод общих синтаксических правил. XML – текстовый формат, предназначенный для хранения структурированных данных, для обмена информацией между программами, а также для создания на его основе более специализированных языков разметки.

Целью создания XML было обеспечение совместимости при передаче структурированных данных между разными системами обработки информации, особенно при передаче таких данных через Интернет. С синтаксической точки зрения язык XML представляет собой набор сравнительно небольшого количества операторов, главное назначение которых заключается в определении типов компонентов, составляющих содержимое размечаемых единиц информации (XML-документов), и допустимости их структуры.

Ниже описание основных элементов приведено на языке XML.

3.3. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ IEEE LOM, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В SCORM

Метаданные SCORM описывают различные компоненты *SCORM* (Content Aggregations, Activities, SCOs and Assets). IEEE обеспечивает 64 элемента метаданных, которые сгруппированы в 9 категорий.

Базисная схема LOM состоит из следующих девяти категорий.

1. Общая категория: информация общего характера (название, краткое текстовое описание и ключевые слова).

2. Категория жизненного цикла: информация об истории разработки и о текущем состоянии учебного объекта.

3. Категория мета-метаданных: информация о представлении самих метаданных (автор заполнения и на каком языке).

4. Техническая категория: типы мультимедиа-компонентов, размеры, программное обеспечение для учебного объекта.

5. Образовательная категория: базовая информация о педагогических характеристиках учебного объекта.

6. Правовая категория: права интеллектуальной собственности и условия использования учебного объекта.

7. Категория отношений: информация о связи учебных объектов с другими объектами.

8. Категория аннотаций: комментарии по применению учебного объекта в обучении, а также информация о том, когда и кем эти комментарии были созданы.

9. Классификационная категория: описывает средства, расширяющие LOM для соответствия специальным потребностям.

Корень дерева определений метаданных начинается с элемента **<lom>**, который содержит следующие элементы, описывающие категории [1]:

1. **<general>**
2. **<lifeCycle>**
3. **<metaMetadata>**
4. **<technical>**
5. **<educational>**
6. **<rights>**
7. **<relation>**
8. **<annotation>**
9. **<classification>**

3.3.1. ОБЩАЯ КАТЕГОРИЯ **<general>**

Общая категория – это информация общего характера (название, краткое текстовое описание и ключевые слова).

Категория **<general>** включает следующие элементы (рис. 3.9):

- **<identifier>**
- **<title>**
- **<language>**
- **<description>**
- **<keyword>**
- **<coverage>**
- **<structure>**
- **<aggregationLevel>**

```

<lom>
<general>
  <identifier>
    <catalog>URI</catalog>
    <entry>http://www.adlnet.gov/content/CO_01</entry>
  </identifier>
  <title>
    <string language="en">Title for the learning object</string>
  </title>
  <language>en</language>
  <description>
    <string language="en">Textual description of the learning
      object</string>
  </description>
  <keyword>
    <string language="en">learning object</string>
    <string language="nl">leerobject</string>
    <string language="fr">objet d'apprentissage</string>
  </keyword>
  <coverage>
    <string language="en">Circa, 16th century France</string>
  </coverage>
  <structure>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>atomic</value>
  </structure>
  <aggregationLevel>
    <source>LOMv1.0</source>
    <value>2</value>
  </aggregationLevel>
</general>
</lom>

```

Рис. 3.9. Пример раздела *<general>*

Элемент **<identifier>** связывает идентификатор со схемой каталогизации (рис. 3.9). В него входят два подэлемента:

- **<catalog>** – схема каталогизации:
 - Universal Resource Identifier (URI) (http://www.adlnet.gov/content/CO_01)
 - Universal Resource Name (URN) (<urn:ADL:1345-GFGC-23ED-3321>)

- Digital Object Identifier (DOI)
- International Standard Book Numbers (ISBN)
- International Standard Serial Numbers (ISSN);
- <entry> – ссылка на учебный объект.

Элемент <**title**> – имя учебного объекта.

Элемент <**language**> – язык, используемый пользователем. Этот элемент может повторяться, что позволяет создавать многоязыковые приложения. С этим элементом связан код языка (определен в ISO 639:1988). С кодом языка может быть связан код страны (определен в ISO 3166-1997).

Например:

- "en"
- "en-GB"

Элемент <**description**> – текстовое описание компонента, который описывается этими метаданными (до 2000 символов).

Элемент <**keyword**> – ключевые слова или фразы, описывающие учебный объект.

Элемент <**coverage**> – сфера действия, описывает время, культуру, географическое место или регион, где используется описываемый компонент.

Элемент <**structure**> – описывает организационную структуру, лежащую в основе описываемого компонента. IEEE LOM – допускает следующие слова для определения структуры:

- **atomic** – неделимый объект;
- **collection** – набор объектов не связанных друг с другом;
- **networked** – объекты с не уточненными отношениями;
- **hierarchical** – набор объектов связанных между собой древовидной структурой;
- **linear** – набор объектов, полностью упорядоченных. Пример: набор объектов, связанных отношениями «предыдущий» и «последующий».

Элемент <**aggregationLevel**> – характеризует уровень модульности обучающего объекта.

IEEE LOM – определяет следующие цифры для определения уровня модульности.

- **1**: – младший уровень агрегации, необработанные медиаданные или фрагменты.
- **2**: – уровень 1 обучающих объектов, например урок.

- **3:** – уровень 1 обучающих объектов, например курс.
- **4:** – старший уровень агрегации, например: набор курсов, необходимых для сертификата.

3.3.2. КАТЕГОРИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА <lifeCycle>

Категория жизненного цикла <lifeCycle> – информация об истории разработки и о текущем состоянии учебного объекта.

Элемент содержит следующие подэлементы (рис. 3.10):

- <version>
- <status>
- <contribute>

```

<lom>
<lifeCycle>
  <version>
    <string language="en">1.0 alpha</string>
  </version>
  <status>
    <source>LOMv1.0 </source>
    <value>final</value>
  </status>
  <contribute>
    <role>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value>author</value>
    </role>
    <entity>
      BEGIN:VCARD&#13;&#10;VERSION:2.1&#13;&#10;
      FN:Joe Friday&#13;&#10;END:VCARD
    </entity>
    <date>
      <dateTime>2002-12-12</dateTime>
      <description>
        <string language="en"> This date represents the date the author
        finished authoring the component.
      </string>
      </description>
    </date>
  </contribute>
</lifeCycle>
</lom>

```

Рис. 3.10. Пример раздела <lifeCycle>

Элемент **<version>** – описывает текущую версию учебного объекта.

Элемент **<status>** – описывает статус учебного объекта. IEEE LOM – определяет следующие слова для описания статуса:

- **draft** – компонент в черновом состоянии (определяется разработчиком);
- **final** – компонент окончательно разработанный (определяется разработчиком);
- **revised** – компонент был переработан после последней версии;
- **unavailable** статус отсутствует.

Элемент **<contribute>** – описывает людей или организации, которые внесли вклад в этот объект. Этот элемент имеет дочерние элементы:

- **<role>**
- **<entity>**
- **<date>**

Элемент **<role>** – описывает вид вклада:

- author (автор);
- publisher (издатель);
- unknown (неизвестно);
- initiator (инициатор);
- terminator (завершитель работы);
- validator (тестер);
- editor (редактор);
- graphical designer (дизайнер графики);
- technical implementer (технический конструктор);
- content provider (поставщик содержания);
- technical validator (технический тестер);
- educational validator (тестер учебного материала);
- script writer (создатель скриптов);
- instructional designer (разработчик инструкций);
- subject matter expert (предметный эксперт).

Элемент **<entity>** – идентифицирует индивидуальных людей или организации, которые внесли вклад в разработку. Текстовая строка должна быть представлена в vCard формате.

Элемент **<date>** – идентифицирует дату, когда был внесен какой-либо вклад. Два дочерних элемента связаны **<date>**:

- **<dateTime>** – дата;
- **<description>** – описание.

Их смысл понятен из рис. 3.10.

3.3.3. КАТЕГОРИЯ МЕТА-МЕТАДАНЫХ <metaMetadata>

Категория мета-метаданных – информация о представлении самих метаданных (автор заполнения и на каком языке). Этот элемент имеет дочерние элементы:

- <identifier> аналогичен описанному в разделе <general>;
- <contribute> аналогичен, описанному в разделе <lifeCycle>. За исключением того, что элемент <role> имеет только два значения:
 - creator (создатель),
 - validator (тестер),
- <language> аналогичен описанному в разделе <general>;
- <metadataSchema>.

Элемент < metadataSchema > – представляет имя и версию спецификации, используемой для метаданных.

Пример составления раздела <metaMetadata> показан ниже (рис. 3.11).

```
<lom>
<metaMetadata>
  <identifier>
    <catalog>URI</catalog>
    <entry>http://www.adlnet.gov/metadata/MDO_01</entry>
  </identifier>
  <contribute>
    <role>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value>creator</value>
    </role>
    <entity>
      BEGIN:VCARD&#13;&#10;VERSION:2.1&#13;&#10;
      FN:Joe MetadataCreator&#13;&#10;END:VCARD
    </entity>
    <date>
      <dateTime>2002-12-12</dateTime>
      <description>
        <string language="en">This date represents the date the creator
          finished authoring the metadata.</string>
      </description>
    </date>
  </contribute>
  <metadataSchema>LOMv1.0</metadataSchema>
  <metadataSchema>ADLv1.0</metadataSchema>
  <language>en</language>
</metaMetadata>
</lom>
```

Рис. 3.11. Пример раздела <metaMetadata>

3.3.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ <technical>

Технические характеристики: типы мультимедиа-компонентов, размеры, программное обеспечение для учебного объекта (рис. 3.12). Элемент <technical> имеет дочерние элементы:

- <format>
- <size>
- <location>
- <requirement>
- <installationRemarks>
- <otherPlatformRequirements>
- <duration>

```
<lom>
<technical>
  <format>text/html</format>
  <format>video/mpeg</format>
  <size>1024</size>
  <location>Lesson01/Module01/Resources/SCO01.htm</location>
  <requirement>
    <orComposite>
      <type>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>browser</value>
      </type>
      <name>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>ms-internet explorer</value>
      </name>
      <minimumVersion>5.0</minimumVersion>
      <maximumVersion>6.0</maximumVersion>
    </orComposite>
  </requirement>
  <installationRemarks>
    <string language="en">
      This activity requires the client browser to have a Macromedia Flash
      plugin installed.
    </string>
  </installationRemarks>
  <otherPlatformRequirements>
    <string language="en">
      Sound card, Min. RAM: 16Mb, Video card and display:
      at least 800 X 600 pixels x 256 colors
    </string>
  </otherPlatformRequirements>
  <duration>
    <duration>P5Y</duration>
    <description>
      <string language="en">Length of time to play simulation</string>
    </description>
  </duration>
</technical>
</lom>
```

Рис. 3.12. Пример раздела <metaMetadata>

Элемент **<format>** – представляет тип используемых данных. Он нужен для определения необходимого программного обеспечения для доступа к данным.

Элемент **<size>** – размер компонента в байтах в десятичной системе. Если компонент сжат, должен быть указан несжатый размер.

Элемент **<location>** – строка, которая указывает расположение описываемого компонента.

Элемент **<requirement>** – описывает технические возможности, необходимые для компонента. Этот элемент имеет дочерние элементы:

- **<orComposite>** – представляет единственное требование (рис. 3.13). Множественные элементы **<orComposite>** соединяются логической связкой «or» («или»). Это контейнер для дочерних элементов:

- **<type>** – задает ключевые слова

- operating system
- browser

- **<name>** – задает ключевые слова

Если Requirement.OrComposite.Type = “operating system”:

- pc-dos
- ms-windows
- macos
- unix
- multi-os

- Если Requirement.OrComposite.Type = “browser”:

- any
- netscape communicator
- ms-internet explorer
- opera
- amaya

- **<minimumVersion>**

- **<maximumVersion>**

Например, метаданные описывают компонент, который может выполняться в следующих браузерах: Microsoft Internet Explorer (минимальная версия 5.0, максимальная версия 6.0) или Netscape Communicator (минимальная версия 4.7.9, максимальная версия 5.0).

```

<lom>
  <technical>
    <requirement>
      <orComposite>
        <type> <source>LOMv1.0</source> <value>browser</value>
        </type>
        <name> <source>LOMv1.0</source> <value>ms-internet
explorer</value> </name>
        <minimumVersion>5.0</minimumVersion>
        <maximumVersion>6.0</maximumVersion>
      </orComposite>
      <orComposite>
        <type> <source>LOMv1.0</source> <value>browser</value>
        </type>
        <name> <source>LOMv1.0</source> <value>netscape
communicator</value> </name>
        <minimumVersion>4.7.9</minimumVersion>
        <maximumVersion>5.0</maximumVersion>
      </orComposite>
    </requirement>
  </technical>
</lom>

```

Рис. 3.13. Пример множественных разделов **<orComposite>**

Элемент **<installationRemarks>** – представляет длинную строку до 1000 символов, в которой в текстовой форме представлены инструкции для установки компонента (рис. 3.13, 3.14).

Элемент **<otherPlatformRequirements>** – представляет длинную строку до 1000 символов, в которой в текстовой форме представлена информация о другом программном обеспечении, необходимом для использования компонента (рис. 3.13, 3.14).

Элемент **<duration>** – время длительности компонента в формате Duration Data Type. Этот элемент полезен для звука, видео, моделирования и т.п. Пример метаданных для элемента **<duration>** показан ниже (рис. 3.14).

```

<lom>
  <technical>
    <duration>
      <!-- Movie will play for 1 hour and 30 minutes -->
      <duration>PT1H30M</duration>
      <description> <string language="en">Length of time to play mov-
ie</string> </description>
    </duration>
  </technical>
</lom>

```

Рис. 3.14. Пример раздела **<duration>**

3.3.5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КАТЕГОРИЯ <educational>

<educational> – базовая информация об учебных и педагогических характеристиках учебного объекта.

Элемент <educational> – контейнер для элементов, которые указывают ключевые слова:

- <interactivityType> – основной вид обучения:
 - active: активное обучение (необходимы непосредственные действия от обучаемого)
 - expositive: описательное обучение (т.е. пассивное обучение)
 - mixed: смешанное, согласованное активное и пассивное
- <learningResourceType> – представляет конкретный вид обучения:
 - exercise: упражнение
 - simulation: имитация, моделирование
 - questionnaire: анкета
 - diagram: диаграмма
 - figure: рисунок
 - graph: график, схема
 - index: индекс
 - slide: слайд
 - table: таблица
 - narrative text: повествовательный текст
 - exam: экзамен
 - experiment: эксперимент
 - problem statement: постановка задачи
 - self assessment: самооценивание
 - lecture: лекция
- <interactivityLevel> – уровень интерактивности:
 - very low
 - low
 - medium
 - high
 - very high

- **<semanticDensity>** – степень выразительности, сжатости:
 - very low
 - low
 - medium
 - high
 - very high
- **<intendedEndUserRole>** – целевая группа, для которой компонент разработан:
 - teacher – учитель
 - author – автор
 - learner – обучаемый
 - manager – менеджер
- **<context>** – где будет проводиться обучение:
 - school – школа
 - higher education – высшее образование
 - training – профессиональная подготовка
 - other – другое
- **<typicalAgeRange>** – типичный возраст, на который рассчитан курс. Две цифры (18–25) или одна с дефисом (18-) с 18 и старше
- **<difficulty>** – сложность:
 - very easy
 - easy
 - medium
 - difficult
 - very difficult
- **<typicalLearningTime>** – примерное время работы с компонентом в формате Duration Data Type
- **<description>** – текстовый комментарий, который показывает, как может быть использован курс.
- **<language>** – язык описания

Их использование понятно из примера (рис. 3.15).

```

<lom>
  <educational>
    <interactivityType>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value>mixed</value>
    </interactivityType>
    <learningResourceType> <source>LOMv1.0</source> <value>figure</value>
  </learningResourceType>
  <learningResourceType> <source>LOMv1.0</source> <value>narrative text</value>
  </learningResourceType>
  <interactivityLevel> <source>LOMv1.0</source> <value>very low</value> </interactivityLevel>
  <semanticDensity> <source>LOMv1.0</source> <value>very low</value> </semanticDensity>
  <intendedEndUserRole> <source>LOMv1.0</source> <value>learner</value>
  </intendedEndUserRole>
  <context> <source>LOMv1.0</source> <value>training</value> </context>
  <typicalAgeRange> <string language="en">18</string> </typicalAgeRange>
  <difficulty> <source>LOMv1.0</source> <value>easy</value> </difficulty>
  <typicalLearningTime>
    <duration>PT1H30M</duration>
    <description>
      <string language="en">Average length of time to experience the activity.</string>
    </description>
  </typicalLearningTime>
  <language>en-US</language>
</educational>
</lom>

```

Рис. 3.15. Пример категории **<educational>**

3.3.6. ПРАВОВАЯ КАТЕГОРИЯ **<rights>**

<rights> – права интеллектуальной собственности и условия использования учебного объекта (рис. 3.16). Элемент **<rights>** – контейнер для элементов, которые указывают ключевые слова:

- **<cost>** – платный ресурс или нет:
 - yes
 - no
- **<copyrightAndOtherRestrictions>** – распространяется на компонент авторское право (copyright) или нет:
 - yes
 - no

• **<description>** – комментирует условия использования: условия оплаты, copyright или другие ограничения.

Пример использования (рис. 3.16).

```
<lom>
  <rights>
    <cost>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value>yes</value>
    </cost>
    <copyrightAndOtherRestrictions>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value>yes</value>
    </copyrightAndOtherRestrictions>
    <description>
      <string language="en">For additional information or questions
regarding copyright, distribution and reproduction, contact Joe Developer at
joe_developer@someorganization.org</string>
    </description>
  </rights>
</lom>
```

Рис. 3.16. Пример категории **<rights>**

3.3.7. КАТЕГОРИЯ ОТНОШЕНИЙ **<relation>**

<relation> – информация о связи учебных объектов с другими объектами (рис. 3.17). Элемент **<relation>** – контейнер для элементов:

- **<kind>** – описывает природу отношений между компонентами:
 - ispartof
 - haspart
 - isversionof
 - hasversion
 - isformatof
 - hasformat
 - references
 - isreferencedby
 - isbasedon
 - isbasisfor
 - requires
 - isrequiredby

• **<resource>** – указывает на что ссылается компонент. Есть два подэлемента:

- **<identifier>** – описывает механизм указания идентификатора компонента, с которым имеет отношения описываемый учебный ресурс
- **<description>** – описывает компонент, с которым имеет отношения описываемый учебный ресурс.

Пример (рис. 3.17).

```
<lom>
  <relation>
    <kind> <source>LOMv1.0</source> <value>isbasedon</value> </kind>
    <resource>
      <identifier>
        <catalog>URN</catalog>
        <entry>urn:ADL:1234-45FD</entry>
      </identifier>
      <description> <string language="en">Microsoft MSCE</string>
    </description>
    </resource>
  </relation>
</lom>
```

Рис. 3.17. Пример категории **<relation>**

3.3.8. КАТЕГОРИЯ АННОТАЦИЙ **<annotation>**

Категория аннотаций: комментарии по применению учебного объекта в обучении, а также информация о том, когда и кем эти комментарии были созданы (рис. 3.18).

Элемент **<annotation>** – контейнер для элементов:

- **<entity>** – определяет объект или объекты, для которых создается аннотация в формате VCard
- **<date>** – время создания аннотации
- **<description>** – содержание аннотации

Пример (рис. 3.18).

```

<lom>
  <annotation>
    <entity>BEGIN:VCARD;VERSION:2.1;FN:
    Joe Author;END:VCARD </entity>
    <date>
      <dateTime>2001-07-30T10:14:35.5+01:00</dateTime>
      <description>
        <string language="en">Date and time annotation was
        created</string>
      </description>
    </date>
    <description>Learners will need to understand the fundamentals
    of Windows programming in order to grasp the concepts described
    in this learning. </description>
  </annotation>
</lom>

```

Рис. 3.18. Пример метаданных в категории *<annotation>*

3.3.9. КЛАССИФИКАЦИОННАЯ КАТЕГОРИЯ *<classification>*

Классификационные признаки: описывает средства, расширяющие LOM для соответствия специальным потребностям (рис. 3.19). Это категория обычно используется для связи с классификационными системами.

Элемент *<classification>* – контейнер для элементов:

- **<purpose>** – определяет цель классификации:
 - discipline – дисциплина
 - idea – идея
 - prerequisite – предпосылка
 - educational objective – педагогическая цель
 - accessibility restrictions – ограничения доступа
 - educational level – уровень обучения
 - skill level – уровень знаний
 - security level – уровень безопасности
 - competency – компетентность
- **<taxonPath>** – описывает путь классификации в специфической классификационной системе. В этом элементе есть два подэлемента:
 - <source> – имя системы классификации
 - <taxon> – специфическое имя, которое классифицируется.
 В этом элементе тоже есть два подэлемента:

- `<id>` – идентификатор
 - `<entry>` – текст
 - **<description>** – описание компонента, соответствующего определенной цели или классификации (`<purpose>`).
 - **<keyword>** – ключевые слова или фразы описания компонента, соответствующего определенной цели или классификации (`<purpose>`).
- Пример (3.19).

```

<lom>
  <classification>
    <purpose> <source>LOMv1.0</source> <value>skill level</value>
  </purpose>
  <taxonPath>
    <source> <string language="en-US">ADL SCORM
    Concepts</string> </source>
    <taxon>
      <id>I</id>
      <entry> <string language="en-US">Content Aggregation
      Model</string> </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>I.A</id>
      <entry> <string language="en-US">Content Packaging
      Fundamentals</string> </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>I.A.3</id>
      <entry> <string language="en-US">Resource
      Fundamentals</string> </entry>
    </taxon>
    <taxon>
      <id>I.A.3.a</id>
      <entry> <string language="en-US">Packaging
      SCOs</string> </entry>
    </taxon>
  </taxonPath>
  <description>
    <string language="en-US">Describing and packaging SCOs
    in a SCORM Content Package</string>
  </description>
  <keyword> <string language="en-US">Packaging SCOs</string>
  </keyword>
  <classification>
</lom>

```

Рис. 3.19. Пример метаданных в категории **<classification>**

3.4. ПРАВИЛА УПАКОВКИ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ (Content Packages)

Упаковка курса (*Content Packages*) обеспечивает стандартный способ структурирования и внесения изменений в содержание курса. Основная цель – обеспечить переносимость учебных курсов между различными средами обучения. Все данные представляют собой один упакованный файл. SCORM рекомендует использовать для сжатия программу PKZip v2.04g (.zip).

SCORM Content Packages основан на *IMS Content Packaging Specification*.

Content Package состоит из двух главных частей:

- описание структуры курса и связь с ресурсами (manifest), описывается с помощью XML файла ("imsmanifest.xml");
- сам курс (т.е. сами физические файлы).

Упаковка (package) должна содержать необходимую для обучения информацию, когда файл будет распакован. Это может быть часть курса, полный курс или набор курсов.

В манифесте расположена информация, необходимая для описания курса в упаковке (рис. 3.20):

- *метаданные* (свойства компонентов учебного материала);
- *организация учебного материала* (в каком порядке расположены компоненты);
- *ресурсы* (ссылки на файлы, содержащиеся в пакете);
- *sub-Manifest*.

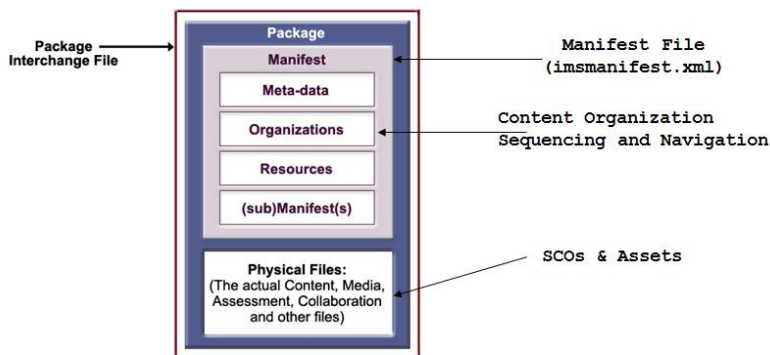


Рис. 3.20. Структура упакованного файла (Package Interchange File)

Упаковка всегда содержит один манифест высокого уровня, который может содержать один sub-манифест или более. IMS Global Consortium работает над новой версией IMS Content Packaging Specification. До конца работы рабочей группы ADL рекомендует не использовать sub-манифесты.

3.4.1. СТРУКТУРА Manifest File (imsmanifest.xml)

Манифест (рис. 3.21) состоит из нескольких разделов, которые отмечаются структурными элементами:

- **<manifest>**
- **<metadata>**
- **<organizations>**
- **<resources>**
- **<imsss:sequencingCollection>**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest identifier="TEST_MANIFEST" version="1.0" xsi:schemaLocation="http://www.imsproject.org/xsd/ims-manifest-1.0.xsd" >
  <!--LCDS-02.02.01.9029-->
  <metadata>
    <schema>ADL SCORM</schema>
    <schemaversion>1.2</schemaversion>
    <imsmd:lom>
      <imsmd:general>
        <imsmd:title>
          <imsmd:langstring xml:lang="ru">Пробный курс</imsmd:langstring>
        </imsmd:title>
      </imsmd:general>
    </imsmd:lom>
  </metadata>
  <organizations default="ORG_1"><organization identifier="ORG_1"><title>Пробный курс</title><item
  <resources>
    <resource identifier="DEPENDENCY_RESOURCE" type="webcontent" href="platform/platformManifest/
      <file href="default.html"/><file href="adlcp_rootvip2.xsd"/><file href="imscp_rootvip1
    <resource identifier="RESOURCE_0" type="webcontent" href="default.html#0002_тема" adlcp:sc
  </resources>
</manifest>
```

Рис. 3.21. Пример файла манифеста

3.4.2. РАЗДЕЛ <manifest>

Начало и конец манифеста определяются тегами **<manifest>**

...

</manifest>

identifier – обязательный параметр, который дает информацию об авторах и авторских средствах разработчиков манифеста (рис. 3.22).

```

<manifest identifier="TEST_MANIFEST" version="1.0"
xsi:schemaLocation="http://www.imsproject.org/xsd/imscp_rootv1p1p2
imscp_rootv1p1p2.xsd
http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1
imsmd_rootv1p2p1.xsd
http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2
adlcp_rootv1p2.xsd"
xmlns="http://www.imsproject.org/xsd/imscp_rootv1p1p2"
xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_rootv1p2"
xmlns:imsmd="http://www.imsglobal.org/xsd/imsmd_rootv1p2p1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">

```

Рис. 3.22. Пример использования параметра **identifier** в теге **manifest**

3.4.3. РАЗДЕЛ <metadata>

Тег **<metadata>** – это элемент, содержащий метаданные обо всей упаковке. Раздел **<metadata>** может содержать следующие элементы (рис. 3.23):

- **<schema>** – **<schema>ADL SCORM</schema>** указывает, что Content Package построен согласно требованиям SCORM
- **<schemaversion>** – **<schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>** указывает версию. (SCORM 2004 3rd Edition Content Aggregation Model)
- {Metadata} – метаданные могут вставляться в манифест, используя подходящую схему описания метаданных. Если вы используете метаданные для описания, SCORM рекомендует как минимум использовать спецификацию IEEE LOM. Допускается использовать другие спецификации, например: Dublin Core.

```

<metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>1.2</schemaversion>
  <imsmd:lom>
    <imsmd:general>
      <imsmd:title>
        <imsmd:langstring xml:lang="ru">Пробный курс</imsmd:langstring>
      </imsmd:title>
    </imsmd:general>
  </imsmd:lom>
</metadata>

```

Рис. 3.23. Пример использования тега **manifest**

Существуют различные механизмы вставки метаданных в манифест.

1. Использование области имен в XML со специфическими префиксами (рис. 3.24).

```
<metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
  <lom:lom>
    <lom:general>
      <lom:title>
        <lom:string language="en-US">Title for the Package
      </lom:string>
      </lom:title>
    </lom:general>
    <lom:metaMetadata>
      <lom:metadataSchema>LOMv1.0</lom:metadataSchema>
      <lom:metadataSchema>ADLv1.0</lom:metadataSchema>
    </lom:metaMetadata>
  </lom:lom>
</metadata>
```

Рис. 3.24. Вставка метаданных с префиксом lom

2. Использование области имен в XML без префикса. В этом случае область имен определяется в точке использования (рис. 3.25).

```
<metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
  <lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM">
    <general>
      <title>
        <string language="en-US">Title for the Package</string>
      </title>
    </general>
    <metaMetadata>
      <metadataSchema>LOMv1.0</metadataSchema>
      <metadataSchema>ADLv1.0</metadataSchema>
    </metaMetadata>
  </lom>
</metadata>
```

Рис. 3.25. Вставка метаданных без префикса

3. Использование элемента `<location>` для описания местонахождения метаданных.

```
<metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 3rd Edition</schemaversion>
  <adlcp:location>course/metadata/course.xml</adlcp:location>
</metadata>
```

Рис. 3.26. Использование элемента `<location>` для описания местонахождения метаданных

3.4.4. РАЗДЕЛ `<organizations>`

`<organizations>` – описывает структуру или организацию одного курса или более (`organizations`) (рис.3.27). У тега существует два атрибута:

- **default** – обязательный атрибут нужен для идентификации используемой организации курса (`organization`);
- **identifier** – задание идентификатора курса, идентификатор должен быть уникальным в файле манифеста.

```
<organizations default="ORG_1">
  <organization identifier="ORG_1">
    <title>Пробный курс</title>
    <item identifier="ITEM_0" identifierref="RESOURCE_0">
      <title>Тема</title>
      <item identifier="ITEM_1" identifierref="RESOURCE_1">
        <title>Урок 1</title>
      </item>
      <item identifier="ITEM_19" identifierref="RESOURCE_19">
        <title>Урок 2</title>
      </item>
    </item>
  </organization>
</organizations>
```

Рис. 3.27. Пример раздела `<organizations>`

Для задания структуры используются следующие элементы:

- **<title>** – название раздела

- **<item>**
- **<metadata>**
- **<imsss:sequencing>**

<title> – название раздела. В зависимости от выбранного вами разбиения курса это может быть название курса, модуля, лекции (рис. 3.28).

```
<organization identifier="TOC1">
  <title>Introduction to the SCORM</title>
</organization>
```

Рис. 3.28. Пример элемента **<title>**

<item> – узел в структуре. Этот элемент может включать узлы или быть последней веткой в иерархическом дереве. В этом случае (если это последняя ветка) item должен ссылаться на ресурс (<resource>).

Attributes:

- identifier (обязательный) – идентификатор узла, должен быть уникальным в пределах манифеста;
- identifierref – ссылка на identifier в ресурсной секции или на (sub)manifest. Если этого атрибута нет, считается, что и содержимого нет;
- isvisible – булевый атрибут, указывает, будет или нет виден item, когда структура отображается. Если этого атрибута нет, считается true;
- parameters – содержит параметры для ресурсов.

<metadata> – описание метаданных структуры курса (рис. 3.29).

```
<organization>
  <item>
    <title>The organization title</title>
    <metadata>
      <adlcp:location>lesson1/lesson1MD.xml</adlcp:location>
    </metadata>
  </item>
</organization>
```

Рис. 3.29. Пример элемента **<metadata>** в структуре курса

<imsss:sequencing> – управляет последовательностью работы с курсом. Более подробно управление курсами будет рассмотрено во второй части пособия.

В качестве примера приведен элемент **<timeLimitAction >**, который определяет действие, которое должно быть запущено, когда выделенное время закончится (рис. 3.30). Необходимо инициализировать `smi.time_limit_action` (SCORM RTE book).

Data Type:

- **exit,message**: окончание работы SCO. Учащемуся SCO выдает сообщение об окончании времени
- **exit,no message**: без сообщений
- **continue,message**: учащийся может продолжить выполнение. SCO выдает сообщение
- **continue,no message**: хотя время закончилось, учащемуся предоставляется попытка, сообщение не выдается и SCO не заканчивается.

```
<organization>
  <item identifier="ITEM3" identifierref="RESOURCE3" isVisible="true">
    <title>Content 1</title>
    <adlcp:timeLimitAction>exit,no message</adlcp:timeLimitAction>
  </item>
</organization>
```

Рис. 3.30. Пример элемента **<timeLimitAction>** для ограничения времени работы

3.4.5. РАЗДЕЛ **<resources>**

Этот раздел нужен для определения ресурсов курса, которые могут располагаться в отдельных файлах.

В следующем примере показан раздел манифеста **<resources>** (рис. 3.31). Элемент **<dependency>** позволит группировать несколько файлов в один ресурс.


```

<resources>
<resource identifier="DEPENDENCY_RESOURCE" type="webcontent"
href="platform/platformManifest.xml" adlcp:scormtype="asset">

  <file href="default.html" />
  <file href="adlcp_rootv1p2.xsd" />
  <file href="imscp_rootv1p1p2.xsd" />
  <file href="imsmd_rootv1p2p1.xsd" />
  <file href="platform/platformManifest.xml" />
  <file href="platform/comm/commReceive.html" />
  <file href="platform/settings/settings.xml" />
  <file href="platform/styles/presentation.css" />
  <file href="platform/transforms/presentation.xml" />
  <file href="platform/transforms/search_presentation.xml" />
</resource>

<resource identifier="RESOURCE_0" type="webcontent"
href="default.html#0002_rema" adlcp:scormtype="sco">
  <file href="0001_lessonmanifest.xml" />
  <file href="0002_rema.xml" />
  <dependency identifierref="DEPENDENCY_RESOURCE" />
</resource>

<resource identifier="RESOURCE_1" type="webcontent"
href="default.html#0008_ypok_1" adlcp:scormtype="sco">
  <file href="0003_lessonmanifest.xml" />
  <file href="0008_ypok_1.xml" />
  <file href="0019_ypok_1.xml" />
  <file href="0005_ypok_1.xml" />
  <file href="0006_ypok_1.xml" />
  <dependency identifierref="DEPENDENCY_RESOURCE" />
</resource>

<resource identifier="RESOURCE_19" type="webcontent"
href="default.html#0021_lesson" adlcp:scormtype="sco">
  <file href="0020_lessonmanifest.xml" />
  <file href="0021_lesson.xml" />
  <file href="0022_topic.xml" />
  <file href="0023_topic.xml" />
  <file href="0024_self_test.xml" />
  <dependency identifierref="DEPENDENCY_RESOURCE" />
</resource>

</resources>
</manifest>

```

Рис. 3.31. Пример раздела <resources>

3.4.6. ПРИМЕР УПАКОВКИ КУРСА (рис. 3.32)

```
<manifest>
  <organizations>
    <organization>
      <item identifier="ID1" identifierref="R_ID1"></item>
      <item identifier="ID2" identifierref="R_ID2"></item>
    </organization>
  </organizations>

  <resources>
    <resource identifier="R_ID1" adlcp:scormType="sco" href="index_1.htm">
      <file href="index_1.htm"/><file href="image1.jpg"/>
      <file href="image2.jpg"/>
      <file href="image3.jpg"/>
      <file href="apiWrapper.js"/>
    </resource>
    <resource identifier="R_ID2" adlcp:scormType="sco" href="index_1.htm">
      <file href="index.htm"/>
      <file href="image1.jpg"/>
      <file href="image2.jpg"/>
      <file href="image3.jpg"/>
      <file href="image4.gif"/>
      <file href="apiWrapper.js"/>
    </resource>
  </resources>
</manifest>
```

Рис. 3.32. Пример файла манифеста

Совместно используемые файлы:

- image1.jpg
- image2.jpg
- image3.jpg
- apiWrapper.js

можно объединить (присоединить) с помощью элемента <dependency> с другим ресурсом (рис. 3.33).

```

<manifest>
  <organizations>
    <organization>
      <item identifier="ID1" identifierref="R_ID1"></item>
      <item identifier="ID2" identifierref="R_ID2"></item>
    </organization>
  </organizations>
  <resources>
    <resource identifier="R_ID1" adlcp:scormType="sco" href="index_1.htm">
      <file href=index_1.htm/>
      <dependency identifierref="DEP_R_ID1"/>
    </resource>
    <resource identifier="R_ID2" adlcp:scormType="sco" href="index_1.htm">
      <file href="index.htm"/>
      <file href=image4.gif/>
      <dependency identifierref="DEP_R_ID1"/>
    </resource>
    <resource identifier="DEP_R_ID1" adlcp:scormType="asset">
      <file href="image1.jpg"/>
      <file href="image2.jpg"/>
      <file href="image3.jpg"/>
      <file href="apiWrapper.js"/>
    </resource>
  </resources>
</manifest>

```

Рис. 3.33. Объединение совместно используемых ресурсов

ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. Что такое SCORM?
2. Из каких разделов состоит описание SCORM?
3. Из каких компонентов состоит учебный курс модели SCORM?
4. Каким образом представляется структура учебного материала в SCORM?
5. Зачем нужны метаданные?
6. Какие системы организации метаданных вы знаете?
7. Какая система метаданных предлагается для использования в SCORM?
8. Опишите основные категории IEEE LOM.
9. Что такое XML?
10. Зачем нужна стандартная упаковка курса?
11. Опишите структуру упакованного файла.
12. Опишите структуру файла манифеста.

4. СОЗДАНИЕ ПЕРЕНОСИМОГО УЧЕБНОГО КУРСА В СТАНДАРТЕ SCORM

Для создания простого электронного курса в стандарте SCORM будем использовать свободно распространяемую систему от Microsoft – LCDS (Learning Content Development System – система для создания электронных учебных курсов). Дистрибутив системы можно скачать с [4]. LCDS позволяет создавать простые электронные интерактивные курсы. Для использования мультимедиа при использовании этой системы необходимо установить свободно распространяемую Microsoft Silverlight.

Главное достоинство LCDS системы – простота. Конечно, создавать полноценные курсы с ее помощью вряд ли получится, но для демонстрации правил упаковки содержимого учебного курса возможностей LCDS хватит.

При запуске системы выветится окно, разделенное на три рабочие области (рис. 4.1):

- Course Structure – структура курса;
- Templates – шаблоны;
- Page – рабочая область.

Если необходимо отредактировать уже имеющийся курс, следует выбрать режим Open. Если необходимо создать новый курс, надо выбрать режим New (рис. 4.2). В этом случае выветится диалоговое окно, в котором следует выбрать язык и имя курса.

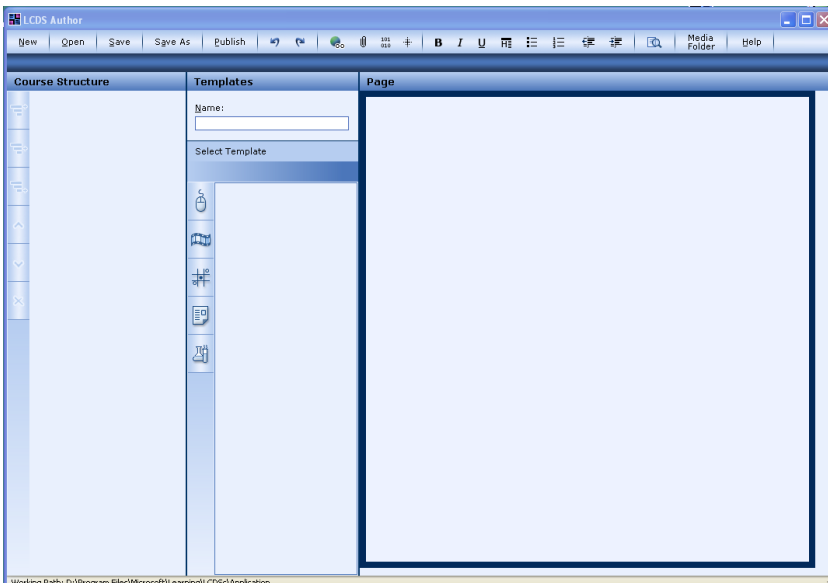


Рис. 4.1. Начальное окно LCDS

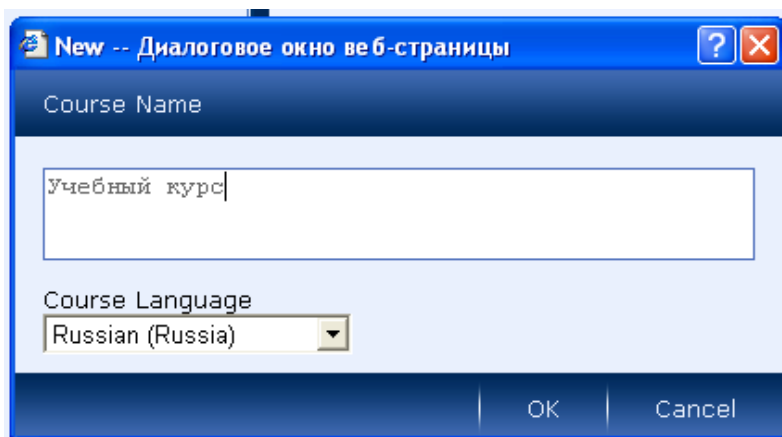
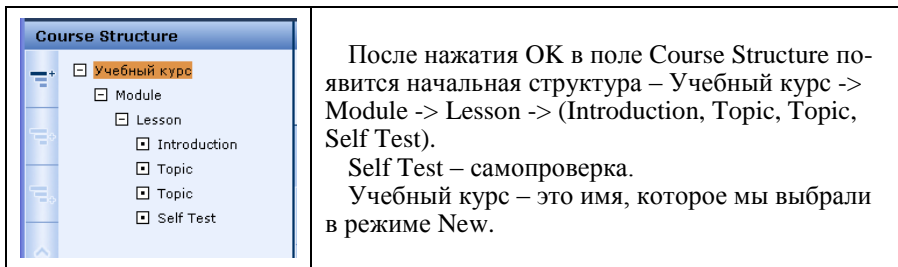


Рис. 4.2. Диалоговое окно New



Любое из названий структуры мы можем изменить (рис. 4.3). Для этого необходимо маркер установить на соответствующем названии и изменить название на новое в поле Templates.

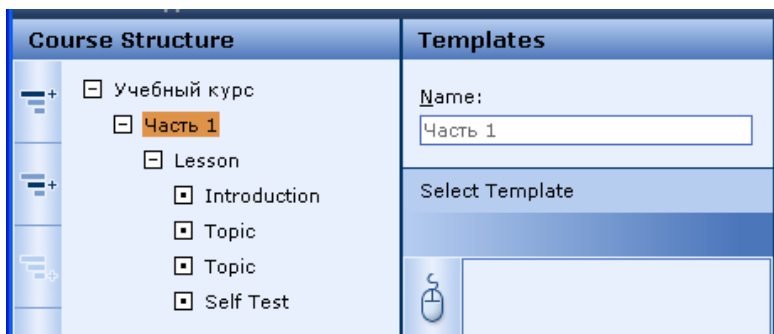






Рис. 4.3. Изменение названий разделов

Если необходимо добавить какой-либо из разделов (Module, Lesson или Topic), следует нажать одну из трех кнопок  слева в поле Course Structure. Если необходимо переместить порядок расположения разделов, надо использовать кнопки  и . Если необходимо удалить какой-либо раздел, следует нажать .

При удалении разделов есть одна проблема. Можно вставлять и затем удалять разделы, но уменьшить предлагаемый набор Introduction, Topic, Topic, Self Test нельзя. Но можно создать Lesson без разделов. Для этого:

1) выделить раздел Introduction (1 раздел в Lesson – раздел может быть переименован и носить любое другое имя);

2) в поле Templates переименовать этот раздел так, чтобы его имя совпадало с именем Lesson;






3) все разделы останутся видны в режиме редактирования курса, но при его исполнении (проигрывании) разделов в Lesson не будет.

Таким образом, мы можем создать структуру с необходимыми нам разделами.

Для создания содержимого курса надо выбрать раздел в окне Course Structure, затем в разделе Templates выбрать один из 19 режимов (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Режимы заполнения страниц

	Interact (Интерактивная страница)	Adventure Activity (Путешествие) Drag and Drop (Перетащить и оставить) Interactive Job Aid (Интерактивная помощь) Slider (Ползунок)
	Watch (Просмотр)	Animation (Анимация) Demonstration (Демонстрация) Media With Key Points (Медиа с ключевыми точками)
	Play (Игра)	Sort Game (Игра сортировка) Title Game (Игра название)
	Read (Страница для чтения)	Introduction (Введение) Text and Picture (Текст и рисунок) Table (Таблица) Click Table (Таблица с кликом) Multiple Choice (Множественный выбор) True False (Правда Ложь) Essay Question (Контрольные вопросы) Glossary (Глоссарий)
	Try (Опыты)	Simulation (Моделирование) Lab Scenario/Offline (Лабораторный сценарий)

Создадим простой курс со следующей структурой. Для создания учебного объекта необходимо выбрать вид объекта в разделе Templates. Для раздела *Введение* выберем вид Introduction (рис. 4.4). В окне Page заполним соответствующие разделы.

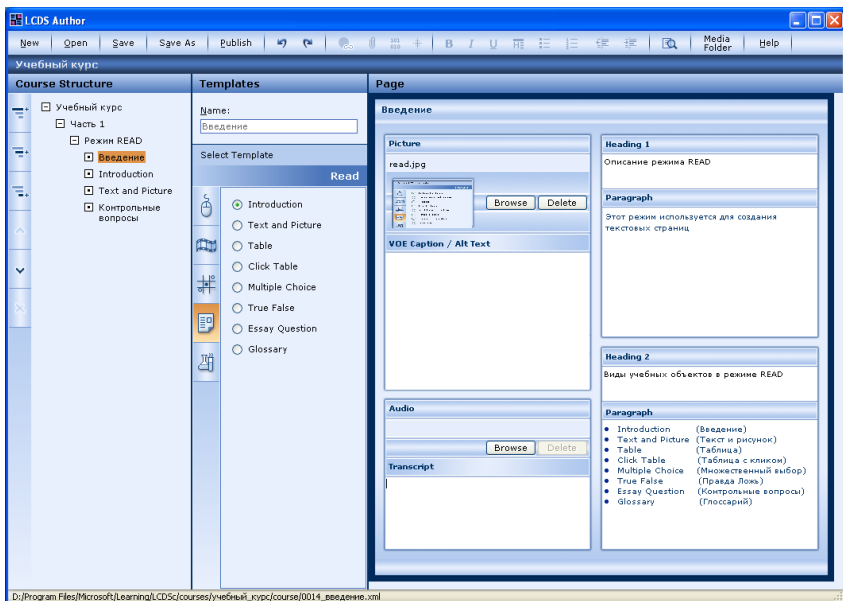



Рис. 4.4. Заполнение раздела Введение

Не заполнены окна Audi и Transcript. Если в окно Audi добавить звуковой файл, то при проигрывании откроется окно для проигрывания звука. Transcript – подстрочный текст для звукового сопровождения. В окне Picture подключим рисунок (read.jpg). В LCDS все файлы сохраняются в автоматически создаваемой директории, расположение которой определяется директорией, в которой установлена система. (В нашем случае это D:\Program Files\Microsoft\Learning\LCDSc\courses\учебный_курс/course\0014_введение.xml)

В этом разделе сохраняются файлы проекта и раздел Media, в котором располагаются рисунки, звуковые и видеофайлы. После заполнения или изменения любой страницы необходимо сохранить проект (кнопка Save в командной строке).

Для исполнения курса в верхней командной строке следует нажать кнопку  (Preview). Поскольку это бесплатное приложение Microsoft, окно открывается в Internet Explorer (даже если по умолчанию установлен другой браузер). Вид курса показан на рис. 4.5.

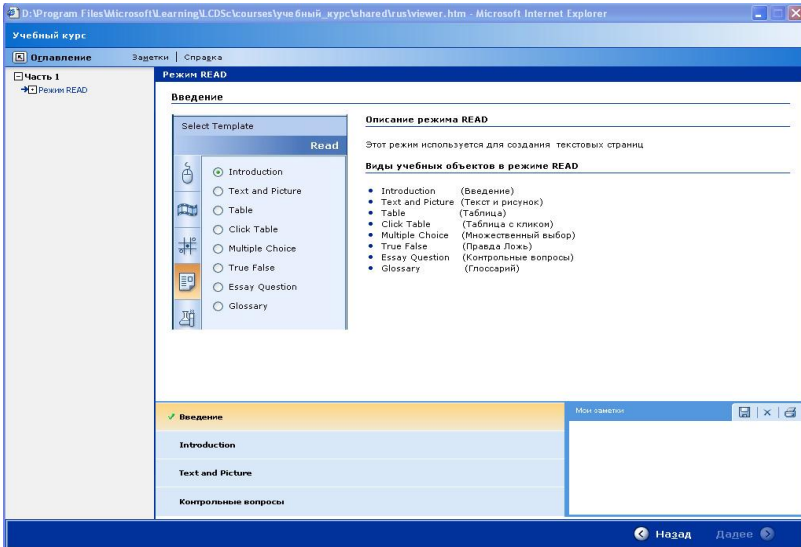


Рис. 4.5. Вид курса

Заполним разделы «Introduction» и «Text and Picture». Для этих разделов в Templates выберем вид Text and Picture. Это наиболее простой для заполнения раздел (рис. 4.6).

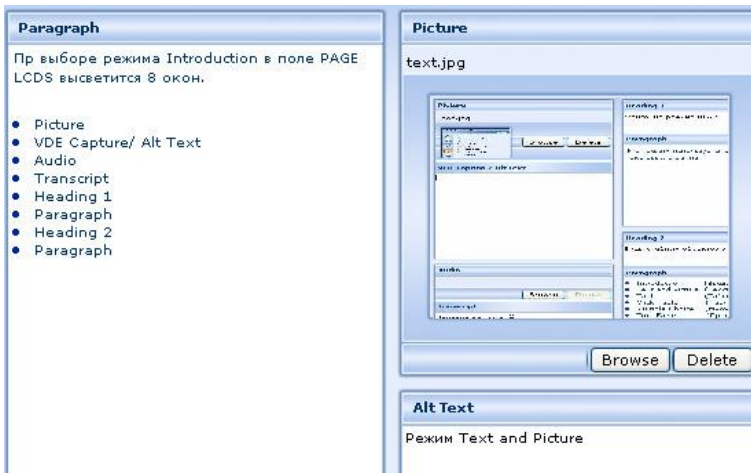


Рис. 4.6. Заполнение раздела «Introduction» в режиме Text and Picture

Последнее, что мы сделаем с этим курсом, заполним раздел «Контрольные вопросы». Для это выберем режим Multiple Choice (множественный выбор). В этом режиме в окне Question 1 необходимо набрать текст вопроса, в окне Answer – варианты ответов, в окне Feedback – текст, который высветится при ответе, в Correct Answer – выбрать правильный ответ. Если необходимо, в этом разделе можно задать до пяти вопросов.

В результате работы мы получим набор файлов (рис. 4.7).

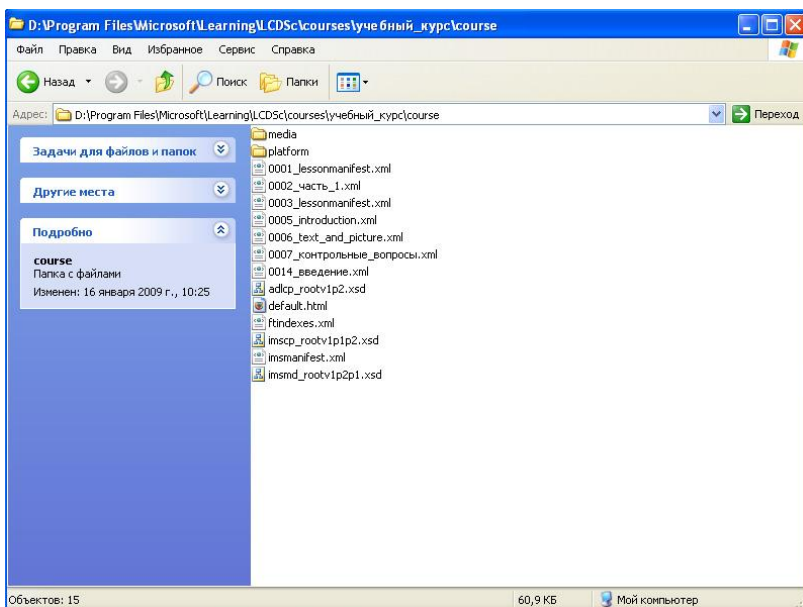


Рис. 4.7. Файлы упаковки учебного курса

Если вы внимательно прочитали настоящее пособие, то легко разберетесь со структурой этих файлов. Конечно, содержание этих файлов перегружено служебной информацией, как и в любом другом продукте Microsoft.

Если эти файлы сжать любым архиватором, совместимым с программой PKZip 2.04g, то результирующий файл можно переносить в любую другую систему управления учебными курсами, в том случае, если эта система поддерживает SCORM.

Существует множество систем, которые позволяют создавать учебные объекты, совместимые со SCORM. Например, в [5] представлен бесплатный набор шаблонов, который позволяет генерировать объекты SCORM прямо из системы Microsoft Word. Единственным требованием при установке является проверка подлинности лицензионной чистоты установленной системы Microsoft Office.

Загрузив набор шаблонов, вы можете любой документ, подготовленный в Word, представить в виде учебного объекта в модели SCORM.

ВОПРОСЫ К РАЗДЕЛУ

1. С какими системами подготовки учебных курсов вы знакомы?
2. Какие системы подготовки курсов, совместимые с моделью SCORM, вы знаете?
3. Создайте свой учебный курс в системе LCDS и разберитесь со структурой и содержимым файлов, необходимых для упаковки в модели SCORM.
4. Попробуйте разобраться с генерацией учебного объекта непосредственно в Microsoft Word с помощью системы шаблонов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Официальный обзор SCORM на сайте ADL* <http://www.adlnet.gov/scorm/index.aspx>
2. *Прохорова Н.Г.* Сетевой репозитарий региональных ресурсных центров открытого и дистанционного обучения: результаты реализации проекта Делфи II. Компонент «Открытое и дистанционное обучение». Микропроект № 4. ПРОХОРОВА Н.Г., КУТЕНЕВА И.В., ЛОЗОВНАЯ Н.Е., НЕЖУРИНА М.И., ГУЖОВ В.И., ВАСИЛЬЕВ В.Е., БАБЕШКО В.Н., УСТИНОВ В.А. – М.: Изд. дом «Камерон», 2005.
3. *Стандарт IEEE LOM* http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
4. *Стандарт ГНИИ ИТТ «Информика».* Метаданные информационных образовательных ресурсов для интернет каталогов. <http://www.edu.ru/db/portal/e-library/00000046/00000046.htm>
5. *Learning Content Development System (4-1)* <https://www.microsoft.com/learning/tools/lcds/default.aspx>
6. *Microsoft Learning Essentials* для Microsoft Office <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=ru&FamilyID=e5f4f9c7-1a6a-484b-99fd-c231442deaa4>

Гужов Владимир Иванович

СТАНДАРТЫ И СПЕЦИФИКАЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Часть 1

МЕТАДАННЫЕ И СИСТЕМА УПАКОВКИ

Учебное пособие

Редактор *И.Л. Кескевич*
Выпускающий редактор *И.П. Брованова*
Корректор *И.Е. Семенова*
Дизайн обложки *А.В. Ладьяжская*
Компьютерная верстка *Л.А. Веселовская*

Подписано в печать 06.04.2009. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Тираж 75 экз.
Уч.-изд. л. 3,95. Печ. л. 4,25. Изд. № 398. Заказ № Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630092, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20