

**Спецификация**  
**интерактивных образовательных модулей**

**Москва**  
**2010 год**

# Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	4
<b>АРХИТЕКТУРА ЭОР</b> .....	6
Типология ИОМ.....	6
Концепция ЭОР .....	6
Сценарный план ИОМ.....	8
<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ИОМ</b> .....	9
Минимальная аппаратная комплектация компьютера .....	9
Поддерживаемые операционные системы .....	9
Поддерживаемые браузеры и плагины.....	9
<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖИМОЕ ИОМ</b> .....	11
Наименование и версия ИОМ .....	12
Структура и характеристики дистрибутивного пакета .....	12
Перечень допустимых форматов файлов для контента ИОМ.....	15
Обеспечение возможностей модификации контента.....	15
Манифест ИОМ.....	16
Метаданные ИОМ.....	20
<b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ИОМ</b> .....	22
<b>ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ</b> .....	28
Требования к интерфейсу и оформлению ИОМ .....	29
Требования к качеству мультимедиа компонентов.....	30
Уровень интерактивности .....	32
Уровень мультимедийности .....	36
<b>ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ИОМ</b> .....	38
Общие требования .....	38
Содержательный охват образовательной области.....	38
Вариативы .....	38

<b>ВЫХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>40</b>
<b>ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИОМ.....</b>	<b>41</b>
Процедура и технологии .....	41
Структурный анализ.....	43
Функциональная экспертиза .....	44
Экспертиза содержательных качеств.....	45
Подведение итогов.....	46
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ.....</b>	<b>48</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ. ШАБЛОНЫ ДОКУМЕНТОВ.....</b>	<b>49</b>
Сценарный план ИОМ.....	49
Электронная форма результатов интегральной оценки качеств ИОМ .....	52
Сводная форма результатов ИОК для ИОМ.....	54

## Введение и основные определения

*Интерактивный образовательный модуль (ИОМ)* – это электронный информационный ресурс, имеющий предметное содержимое, обладающий развитой интерактивностью и реализованный на основе модульной архитектуры образовательных объектов. Под *электронным образовательным ресурсом (ЭОР)* в дальнейшем понимается совокупность ИОМ, частично или полностью покрывающих предметную область (учебный предмет, курс, дисциплину).

В рамках настоящей Спецификации, по целевому назначению ЭОР подразделяются на:

ЭОР учебно-методического назначения (характера) – образовательный ресурс, предметной областью которого является предмет, курс или дисциплина общего или профессионального образования;

ЭОР социокультурного назначения (характера) – образовательный ресурс, предметной областью которого является тематика междисциплинарного характера, решающая культурно-познавательные, духовно-просветительские или воспитательные задачи.

ИОМ учебно-методического назначения ориентированы на использование в Интернет-технологиях электронного обучения в сопряжении с системой управления учебным процессом (СУУП).

Данная спецификация определяет требования к разрабатываемым ИОМ, их типологию и взаимосвязь с элементами информационно-образовательной среды. ИОМ призваны дополнить традиционные материалы учебно-методического и социокультурного характера для работы в аудитории и дома, обеспечив более глубокое погружение в образовательный процесс благодаря современным интерактивным и мультимедийным технологиям.

В информационно-образовательных средах ИОМ распространяются в виде стандартных дистрибутивных пакетов – ZIP-архивов, имеющих определенную структуру и формат, рассмотренные ниже.

ИОМ подразделяются на 3 типа:

- *информационный (И)* тип соответствует задаче передачи информации, является аналогом лекторского материала с иллюстрациями;
- *практический (П)* тип соответствует задаче закрепления знаний, выработки умений и навыков, является аналогом лабораторных и практических работ;
- *контрольный (К)* тип соответствует задаче контроля приобретённых знаний, умений и навыков, является аналогом контрольной работы или аттестационного задания.

*Тематический (предметный) классификатор ЭОР* — построенный на иерархическом методе классификации, систематизированный перечень изучаемых сегментов предметной области.

С точки зрения содержательного охвата, каждый ИОМ соответствует определенному тематическому элементу. Одному тематическому элементу в ЭОР учебно-методического характера соответствуют ИОМ трех типов - И, П и К. В социокультурных ЭОР могут отсутствовать модули контрольного типа, в таких случаях охват тематического элемента обеспечивают ИОМ двух типов – И и П. В случае методической обоснованности, допускается разработка ИОМ П и К типа для более высоких уровней иерархии предметного классификатора.

*Вариантами* называются ИОМ одного типа, имеющие значительные отличия контента и посвящённые одному и тому же тематическому элементу. Необходимость создания вариантов определяется заданием на выполнение работ по государственному контракту.

Каждый ИОМ технически автономен: он может использоваться самостоятельно, независимо от других ИОМ. Технологически ИОМ представляет собой набор файлов, воспроизводимых в web-браузере как единый, логически связанный ресурс.

К числу основных показателей качества ИОМ относятся: содержательные характеристики ИОМ, интерактивность, мультимедийность и модифицируемость:

- *Содержательные характеристики* – свойства, определяющие качество, достаточность и методическую проработанность представленного учебного материала.
- *Интерактивность* – свойство, определяющее характер и степень взаимодействия пользователя с элементами ИОМ.
- *Мультимедийность* – свойство, определяющее количество и качество форм представления информации, используемых в ИОМ.
- *Модифицируемость* – свойство, определяющее возможность и сложность внесения изменений в содержание и реализацию ИОМ.

Для реализации обратной связи, обеспечивающей представление в SCORM-совместимую СУУП информации о результатах работы учащихся, в учебно-методических ИОМ осуществляется формирование *результатирующих данных* – набора параметров модели SCORM RTE [1], отражающих результаты работы пользователя с ИОМ. Формирование таких данных необходимо в ИОМ всех типов. Для ИОМ социокультурного характера формирование результирующих данных и поддержка интерфейса с СУУП не требуется.

*Сценарий (сценарный план) ИОМ* – содержательная и технологическая схема, по которой создаётся ИОМ.

ИОМ выполняются в клиентской вычислительной системе с помощью стандартного web-браузера с установленными программами его расширения. Запуск и управление работой ИОМ осуществляет SCORM-совместимая СУУП [1]. Также предусматривается возможность запуска ИОМ иными программными средствами (например, программой-органайзером учебного процесса) или вручную путем загрузки в web-браузер физического ресурса, служащего точкой входа в ИОМ.

## **Архитектура ЭОР**

Количество ИОМ, которые требуется разработать, задаются в тексте государственного заказа. Также в тексте государственного заказа могут быть уточнены распределение ИОМ по типам, необходимость и количество вариативов, а также требования к соответствию ИОМ тематическим элементам.

### **Типология ИОМ**

Основные элементы ИОМ информационного типа – текстовая информация, изображения, аудио- и видеоматериалы, трехмерные объекты, представленные способом, обеспечивающим наилучшее восприятие и усвоение информации у целевой аудитории ИОМ.

ИОМ практического типа служат средствами формирования и закрепления умений и навыков на основе моделирования изучаемой предметной области или среды.

ИОМ контрольного типа реализуют разнообразные формы для контроля знаний, умений, навыков и других компетенций в виде тестов, полей ввода, установки соответствия и других средств, соответствующих задаче оценки.

### **Концепция ЭОР**

Концепция отражает следующие характеристики разрабатываемого ЭОР:

- определение, обоснование выбора и описание сегмента тематической области;
- полный тематический (предметный) классификатор;
- количество ИОМ каждого типа и их распределение по тематическому классификатору;
- определение, обоснование выбора и описание методов представления информации, изучаемых объектов и процессов, отвечающих целям и задачам данного ЭОР;
- определение, обоснование выбора и описание использования результирующих данных работы с ИОМ;
- обоснование подходов и выбор решений для удовлетворения специальных требований к ЭОР (если таковые определены техническим заданием).

### **Определение, обоснование выбора и описание сегмента тематической области**

Общие информационные направления, требующие покрытия с помощью ЭОР, указаны в государственном заказе, в данном разделе концепции требуется конкретизировать границы предметной области, в которой будет разрабатываться ЭОР. Понятно, что ни один ресурс не может охватить предметную область целиком, поэтому четкое определение границ имеет большое значение для позиционирования текущей и будущих разработок. Для учебных ЭОР следует воспользоваться существующими в рассматриваемой области государственными образовательными стандартами, либо профессиональными учебными стандартами/планами, принятыми в отрасли.

Для социокультурных ЭОР следует сформировать список основополагающих тематических изданий и на основе изучения данных материалов определить содержательные рамки ЭОР.

### **Тематический (предметный) классификатор**

Второй задачей разработки концепции ЭОР является структуризация образовательного контента путем разработки тематического классификатора. За основу принимается иерархическая пятиуровневая схема, в которой формальными именами уровней являются: раздел / подраздел / тематический блок / тема / тематический элемент. На каждом уровне вложенности – от первого (раздел) до пятого (тематический элемент) – количество классов (рубрик) не ограничивается. В обоснованных случаях, на отдельных графах, допускается изменение глубины вложенности классификатора.

Последнему уровню тематического классификатора присваивается формальное имя «тематический элемент», когда все содержание соответствующего класса может быть полноценно представлено в одном информационном модуле. ИОМ могут быть привязаны не только к тематическому элементу, но и к теме или целому разделу тематического классификатора, в случае если создание модулей таких типов по одному тематическому элементу не является целесообразным.

При разработке тематического классификатора для учебных ЭОР следует опираться на государственные образовательные стандарты, либо профессиональные учебные стандарты/планы, принятые в отрасли, если последние существуют в рамках рассматриваемой темы.

С учетом изложенных требований в концепции ЭОР приводится разработанный тематический классификатор с обоснованием выбора уровней для тематических элементов. Обоснование проводится на примерах трёх тематических элементов из разных разделов (подразделов) классификатора. В каждом приведённом примере, исходя из формулировки тематического элемента, должны быть предложены сценарные планы ИОМ И-, П- и К-типов.

Разработчик должен представить тематический классификатор ЭОР в электронном виде в формате RTF и в XML-формате IMS VDEX (Vocabulary Definition Exchange). Все ИОМ, входящие в ЭОР, должны быть классифицированы по данному тематическому классификатору.

### **Определение, обоснование выбора и описание методологии предоставления информации и перечня технологических приёмов, которые будут использованы для их реализации**

В данном разделе концепции требуется на основании анализа возможных методов представления информации и образовательных задач, поставленных перед разработкой ЭОР, выбрать и аргументировать наиболее подходящие. Анализ должен производиться квалифицированными специалистами - педагогами, методистами, представителями образовательных учреждений.

### **Определение, обоснование выбора и описание использования результирующих данных работы с ИОМ**

По каждому учебно-методическому ИОМ требуется формирование результирующих данных модели SCORM RTE для передачи в SCORM-совместимую СУУП.

Для определения перечня необходимых параметров, которые будут использоваться в процессе последующей разработки ИОМ, требуется провести анализ существующих элементов модели данных SCORM RTE, подходящих для использования в рамках разрабатываемого ЭОР.

Отобранные и рассчитанные параметры должны предоставлять в SCORM-совместимую СУУП информацию о степени освоения учебного материала для ИОМ И-типа, о результатах прохождения испытаний для контрольных и практических модулей.

### **Обоснование подходов и выбор решений для удовлетворения специальных требований к ЭОР (если таковые определены техническим заданием)**

Как правило, заданием на выполнение работ (Техническим заданием) и/или отдельным приложением к контракту определяется специфика применения данного ресурса и указывается ряд соответствующих требований. Например, ЭОР может предназначаться для учащихся с определенными ограничениями (по слуху/зрению), для инвалидов, не посещающих образовательные учреждения, и других специальных категорий учащихся. Проект может быть посвящен созданию вариативов или направлен на расширение охвата предметной области, тогда специальные требования состоят в привязке к имеющимся ресурсам.

### **Сценарный план ИОМ**

Создание ИОМ предваряет разработка его сценарного плана. По существу это единственный сопроводительный документ ИОМ, предназначенный для использования как разработчиком, так и заказчиком.

Сценарий включает в себя следующие данные по каждому ИОМ:

- имя файла, название модуля;
- расположение ИОМ в тематическом классификаторе ЭОР;
- тип ИОМ;
- количество сцен (страниц);
- краткое описание содержания модуля;
- определение образовательных целей и задач;
- описание и обоснование содержательности;
- описание и обоснование методологических приёмов подачи и контроля информации, используемых в ИОМ в целом;
- перечень форматов файлов, используемых в модуле;
- описание, интерпретацию и обоснование параметров модели SCORM RTE, отображающих результаты работы с модулем;
- значения уровней интерактивности и мультимедийности,
- описание контента, форм представления информации и приведение графических схем используемых интерфейсов,
- описание методов взаимодействия пользователя с контентом,
- описание алгоритма верного прохождения тестовых заданий для модулей, имеющих такие задания,
- указание необходимого для воспроизведения программного окружения (плагинов к браузеру).

Форма сценарного плана является приложением к спецификации.

# Технологические требования к функционированию ИОМ

## Минимальная аппаратная комплектация компьютера

Фактические требования к аппаратной комплектации для успешного и комфортного воспроизведения ИОМ зависят от установленной операционной системы, используемого браузера и технологической сложности компонентов ИОМ.

Содержимое ИОМ должно воспроизводиться в клиентской вычислительной среде, основанной на следующей минимальной аппаратной конфигурации компьютера:

- 4.1. производительность процессора – не ниже AMD Athlon XP 1800+ или Intel Pentium IV 1.7 ГГц;
- 4.2. объем оперативной памяти – не менее 512 Мбайт;
- 4.3. объем памяти видеокарты – не менее 64 Мбайт (может быть частью оперативной памяти);
- 4.4. разрешение монитора – не ниже 1024 x 768, глубина цвета – не ниже 24 бита;
- 4.5. наличие звуковой подсистемы в стандарте AC'97.

## Поддерживаемые операционные системы

Содержимое ИОМ должно воспроизводиться в клиентской вычислительной среде в web-браузере под управлением следующих 32-разрядных операционных систем (ОС):

- MS Windows XP SP3 (далее – XP);
- MS Windows Vista SP2 (далее – Vista);
- MS Windows 7;
- Apple MacOS X 10.6.2 (далее – MacOS);
- Ubuntu 10.04 (далее – Ubuntu) ;
- Альт Линукс 5.0.1 Школьный Юниор (далее – AltLinux).

Далее под термином «операционная система» понимается любая ОС из этого списка.

## Поддерживаемые браузеры и плагины<sup>1</sup>

Содержимое ИОМ должно воспроизводиться следующими web-браузерами:

- MS Internet Explorer 8 и выше (далее – IE);
- Mozilla Firefox 3.5 и выше (далее – Firefox).

Далее в документе под термином «браузер» понимается любой из названных браузеров.

---

1      плагин — программный модуль, расширяющий функциональность браузера.

Содержимое ИОМ должен отображаться единообразно<sup>2</sup> при использовании различных сочетаний браузеров и операционных систем.

Для каждого из браузеров определены допустимые плагины, поддерживающие воспроизведение интерактивных и мультимедийных компонентов различных типов. Установленные ниже конфигурации используются при тестировании и приёме ИОМ.

Знак «+» в таблице означает наличие встроенной в браузер поддержки формата, «-» – отсутствие поддержки как встроенными средствами, так и средствами плагинов.

### Плагины для IE

Поддерживаемый формат →	Adobe Flash Video, Adobe Flash	Java Applet, JavaFX	Silverlight	SVG	MathML	mp4, avi, mp3, wav, vp8	Ogg, ogv
Операционная система ↓							
Windows (XP, Vista, 7)	Adobe Flash Player 10	Java SE Runtime Environment 6 Update 18	Silverlight 4	Adobe SVG Viewer 3.03	MathPlayer 2.2	VLC Media Player 1.1.3	Silverlight 4

### Плагины для Firefox

Поддерживаемый формат →	Adobe Flash Video, Adobe Flash	Java Applet, JavaFX	Silverlight	SVG	MathML	mp4, avi, mp3, wav, vp8	Ogg, ogv
Операционная система ↓							
Windows (XP, Vista, 7)		Java SE Runtime Environment 6 Update 18	Silverlight 4				
Семейство ОС Linux (на примере Ubuntu)	Adobe Flash Player 10	OpenJDK Java 6 Runtime	Moonlight 3	+	+	VLC Media Player 1.1.3	+
MacOS		Java SE Runtime Environment 6 Update 18	Silverlight 4				

<sup>2</sup> Под единообразным понимается отображение единого набора контента с одинаковым функционалом и поведенческими моделями. Различия в расположении и функционале контента не должны мешать восприятию информации и работе с ИОМ.

## Структура и содержимое ИОМ

ИОМ должен быть реализован в виде стандартного *дистрибутивного пакета (ДП)* – унифицированной формы компоновки электронного контента, предназначенной для его хранения и распространения в информационно-образовательных средах. Применение такой формы способствует интероперабельности средств разработки, агрегации и дезагрегации контента, систем управления учебным процессом, хранилищ (репозиторий) ЭОР. В данном разделе определяются минимальные требования к ДП ИОМ, позволяющие квалифицировать его как SCORM-совместимый образовательный объект. Цель спецификации требований – унификация технических решений, направленная на обеспечение:

- условий для эффективной реализации процессов наполнения Интернет-хранилища ИОМ, а также учета, систематизации и управления ЭОР и ИОМ в нем;
- интероперабельности хранилища с внешними системами (в том числе другими хранилищами и СУУП);
- переносимости ИОМ;
- возможности представления в хранилище ИОМ, созданных с помощью различных инструментальных средств;
- условий для широкого применения ИОМ в разных контекстах и информационно-образовательных средах.

Устанавливаемые требования к ДП относятся к структуре и общим характеристикам ДП, форматам файлов, допустимых к использованию в ИОМ, способу описания ДП, представляемому в XML-формате в файле манифеста, метаданным ИОМ и его компонентов, входящих в ДП.

Излагаемые требования имеют технический характер. Они не затрагивают педагогические методы, схемы использования и технологии разработки ИОМ, алгоритмы формирования ДП, агрегации и дезагрегации ЭОР, способы организации учета, хранения и обмена ДП.

Требования к ДП основываются на следующих базовых нормативно-технических документах:

- модели агрегации контента (Content Aggregation Model), входящей в ссылочную модель совместно используемых объектов контента (Shareable Content Reference Model – SCORM 2004 4th Edition) [1];
- спецификации модели ДП (IMS Content Packaging 1.1.4) [2–4].

ИОМ должен быть реализован как агрегат контента в соответствии с требованиями SCORM [1]. В манифесте его ДП определяется логическая организация контента и поддерживающие ее физические ресурсы.

Интерпретация (воспроизведение) контента ИОМ осуществляется в клиентской вычислительной среде (Run-Time Environment), основой которой служит web-браузер с подключенными к нему программными расширениями.

ИОМ может быть запущен на выполнение:

- SCORM-совместимой СУУП, интерпретирующей его манифест;

- иными программными средствами (например, программами-органайзерами, предназначенными для управления ИОМ, загруженными в пользовательскую вычислительную среду из хранилища) или вручную путем загрузки в web-браузер физического ресурса, служащего точкой входа в ИОМ.

## Наименование и версия ИОМ

Наименование интерактивного образовательного модуля (в отличие от наименования файла упакованного ИОМ) имеет большое значение для правильной ориентации пользователя в совокупном контенте предметного ЭОР. Ниже приведены требования к названию модуля:

- название может начинаться только с буквы или цифры, название не заключается в кавычки;
- следует минимизировать использование знаков препинания и спецсимволов в наименовании модуля;
- язык наименования должен соответствовать языку изложения большей части содержания ИОМ;
- в название не должны входить наименования единиц учебного времени (урок, лекция и др.) и тип (И, П, К) модуля;
- модули, относящиеся к одному тематическому элементу, могут иметь одинаковые или разные названия, как совпадающие, так и не совпадающие с формулировкой тематического элемента;
- вариативные ИОМ могут иметь как совпадающие, так и разные названия.

Каждый ИОМ характеризуется версией, указываемой в файле метаданных. Формат версии определяется четырьмя целыми числами, разделенными точками:

$\langle k. l. m. n \rangle$ ,  $k, n \geq 1$ ,  $l, m \geq 0$

где:  $n$  – внутренний параметр разработчика, определяющий номер сборки ИОМ;

$m$  – увеличивается при каждой технической коррекции мультимедиа компонентов (опечатки, улучшение качества визуальных и звуковых фрагментов и т.п.) и/или коррекции сценария, средств моделирования (мелкие ошибки в программах), а также при внесении изменений в метаданные;

$l$  – увеличивается после содержательных изменений в учебном контенте (замена, исключение, добавление учебных объектов, изменение методов организации интерактива и т.д.);

$k$  – увеличивается при значительных переработках (от новой сцены до полного изменения контента) ИОМ при сохранении его названия.

## Структура и характеристики дистрибутивного пакета

Дистрибутивный пакет (ДП) включает:

- XML-файл, называемый *манифестом*, описывающий содержимое ДП – логическую организацию ИОМ и используемые в нем физические ресурсы;

- XML-файл с *метаданными*, характеризующими ИОМ в целом;
- файлы локального контента ИОМ, распределенные по системе папок.

Манифест обеспечивает "прозрачность" контента для средств формирования ДП, агрегации и дезагрегации ИОМ, а также содержит всю необходимую информацию для применения ИОМ. Файл манифеста должен иметь имя `imsmanifest.xml` (используются строчные буквы). Манифест должен соответствовать требованиям прикладного профиля агрегата контента – SCORM Content Aggregation Content Package [1].

ДП может рассматриваться как логический каталог (аналогично каталогу информационного носителя). Файл манифеста должен содержаться в корне этого каталога, а файлы локального контента ИОМ – в подкаталогах. Если в манифесте присутствуют ссылки на локальные файлы управляющих документов XML (DTD, XSD), то они должны размещаться в корне пакета.

Обязательный экземпляр метаданных, характеризующий ИОМ в целом, приводится в XML-файле `metadata.xml` в корне пакета. Необязательные экземпляры метаданных для компонентов ИОМ могут быть включены в манифест или представлены в отдельных локальных XML-файлах, содержащихся в корне ДП или подкаталогах. Ссылки на файлы метаданных определяются с помощью элемента манифеста `adlcp:location`. Если в файле метаданных имеются ссылки на локальные файлы управляющих документов XML, то эти файлы должны размещаться в корне пакета.

Для максимального упрощения использования ИОМ на локальном компьютере без установленной программы-органайзера и доступа к SCORM-совместимой СУУП в корне ДП должен находиться файл `index.htm`, открытие которого в браузере (после распаковки ДП в папку) обеспечивает запуск ИОМ в стандартном режиме.

ДП должен быть представлен в виде единого архивного файла, сохраняющего структуру каталогов и называемого файлом передачи пакета (Package Interchange File). Имя этого файла может состоять только из букв латинского алфавита, цифр и знаков круглых и квадратных скобок, тире и подчеркивания. Имя должно начинаться с буквы. Формат архива – PKZip v.2.04g (.ZIP). Данный формат соответствует требованиям [5].

Требования к структуре и расположению файлов внутри архива идентичны требованиям для распакованного ИОМ. Рекомендуется проводить валидацию ДП ИОМ на соответствие прикладному профилю SCORM 2004 Content Aggregation Content Package [1]. Для этого можно воспользоваться программной утилитой Test Suite, которую можно загрузить по адресу: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/2004%204th%20Edition/Test%20Suite.aspx>

Максимальный размер ДП ИОМ ограничивается:

- в общем случае — 15 Мб,
- при использовании виртуальных панорам и (или) трёхмерных объектов — 25 Мб,
- ИОМ с большим количеством панорамных видеофрагментов (размер таких файлов составляет более 70% от размера ДП), необходимых для решения образовательных задач — 100 Мб.

При многоязычной реализации допустимый объём ДП ИОМ увеличивается на 4 Мб на каждый дополнительный язык изложения.

В ИОМ должен использоваться только локальный контент, представленный в ДП. Манифест ДП и файл метаданных не может содержать ссылок на внешние ресурсы, отсутствующие в ДП (за исключением ссылок на файлы стандартных управляющих документов XML, служащих для валидации XML-контента).

В целях унификации реализации ИОМ и упрощения их проверки контент ИОМ распределяется по системе папок (таблица 1).

Таблица 1: Структура папок в ДП ИОМ

Папка в составе ДП ИОМ	Содержимое
content	Текстовые материалы, представление формул, таблиц.
layout	Описание разметки документов, каскадные таблицы стилей, общие интерфейсные компоненты (управляющие элементы пользовательского интерфейса, фоновые изображения и т.д.).
scripts	Описание компоновки объектов ИОМ, сценарии их работы, скрипты.
media/img	Графические изображения.
media/video	Видео, анимации, интерактивные объекты (объекты и панорамы виртуальной реальности, интерактивные трехмерные представления и т.д.).
media/audio	Звуковые компоненты.
modelers	Программы, используемые в ИОМ для моделирования изучаемых сущностей и их исходные коды.
attachments	<p>Необязательные дополнительные учебно-методические, информационные или справочные материалы, поддерживающие использование ИОМ, но не предназначенные для воспроизведения в web-браузере. Например, для учебно-методических ИОМ это могут быть материалы для выполнения учебных заданий: исходные данные, заготовки, шаблоны, образцы оформления, примеры и т.п. Такими материалами, в частности, могут быть тексты программ на изучаемых языках программирования, графические изображения, презентации, таблицы, шаблоны оформления, массивы данных и т.п., предназначенные для их самостоятельной доработки или редактирования.</p> <p>Пользователи ИОМ обращаются к дополнительным материалам в соответствии с указаниями и рекомендациями, представленными в его содержимом. Сценарий ИОМ не предусматривает вызовы таких материалов для их воспроизведения в браузере.</p> <p>В качестве дополнительных материалов не могут выступать исполняемые программные модули. Дополнительные материалы, соответствующие информационным компонентам, должны быть представлены в открытых форматах.</p> <p>Объем вложений не может превышать 8 Мб</p>

Наличие этих папок, имеющих фиксированные имена, является обязательным. Разработчик может создавать по своему усмотрению папки внутри обозначенных в таблице 1 для элементов контента соответствующих типов.

Содержимое ДП должно обеспечивать условия для реализации стандартной процедуры запуска ИОМ на выполнение SCORM-совместимой СУУП. Для этого в манифесте должна быть определена логическая точка входа в ИОМ, т.е. описание его логической организации, представляемое контейнером `organization`, который содержит элемент `item`, ссылающийся через атрибут `identifierref` на физический ресурс, представляемый

элементом resource. В качестве физического ресурса должен выступать совместно используемый объект контента (SCO), для которого в атрибуте href элемента resource указана физическая точка входа в него, используемая СУУП при запуске. Ссылка на физическую точку входа в ИОМ должна соответствовать адресу файла index.htm, расположенному в корне ДП.

Наличие в ДП файлов, не используемых при его воспроизведении (по всем возможным траекториям), кроме файлов манифеста, метаданных, управляющих документов XML, исходных кодов программных модулей и дополнительных материалов недопустимо.

Во всех текстовых документах ИОМ (включая файлы баз данных, таблицы стилей и программные коды), XML-файлах манифеста и метаданных используется кодировка символов UTF-8. В XML- и HTML-документах она должна быть указана в объявлении с помощью атрибута encoding [6].

## Перечень допустимых форматов файлов для контента ИОМ

Таблица 2

Элемент	Допустимые форматы файлов	Допустимое расширение файла	Расположение в папке
текстовая информация	HTML 4.01, XHTML 1.1, xml, txt	html, htm, xhtml, xml, txt	content
формулы, математические символы	MathML 2.0	htm, html, xhtml, xml	content
разметка документа	HTML	html, htm	layout
каскадные таблицы стилей	CSS	css	layout
скрипты	Javascript	js	scripts
изображения	jpeg, png, gif	jpg, png, gif	media/img
видео файлы, виртуальные панорамы	H.264/MPEG-4 Part 10	mp4, avi	media/video
	Theora Ogg	ogg, ogv	
	Adobe Flash Video	flv, f4v, swf	
	VP8	vp8	
	Windows Media Video	wmv	
аудио файлы	ogg, mp3, Windows Media Audio	ogg, .oga, mp3, wma	media/audio
интерактивные сцены, которые не эффективно реализовывать с помощью HTML+JavaScript	SVG+SMIL	svg, svgz, smil, xml	modelers
	Adobe Flash	swf	
	Java Applet, JavaFX	jar	
	Silverlight	xap, js	
	x3d	x3dv, x3d, x3db, x3dvz, x3dbz	
	COLLADA	.dae/.xml	

## Обеспечение возможностей модификации контента

Принципиально важным свойством ИОМ является возможность внесения пользователем изменений и дополнений, обусловленная архитектурой и программными решениями ИОМ.

Эта возможность обеспечивается применением при разработке ИОМ только открытых форматов контента, четкой регламентацией структуры ДП, а также включением в состав ИОМ исходных кодов<sup>3</sup> прикладных программ и сценариев интерактивных компонентов, используемых для моделирования изучаемых сущностей и представленных в бинарном формате. Файлы с исходными кодами приводятся в тех же папках, где размещаются соответствующие компоненты ИОМ.

<sup>3</sup> Исходный код – написанный человеком код компьютерной программы, который транслируется в исполняемый код целиком до запуска программы при помощи компилятора или может исполняться сразу при помощи интерпретатора.

С целью количественной оценки потенциальных возможностей модификации ИОМ пользователем вводится понятие категории модифицируемости. Различаются 4 категории модифицируемости:

- категория 1 – частично модифицируемый модуль, в котором возможна только замена (редакция) содержимого файлов в папке media без изменения имен и форматов файлов;
- категория 2 – в основном модифицируемый модуль, в котором, наряду с заменой (редакцией) мультимедиа-компонентов возможно изменение компоновки мультимедиа композиций и сцен, в том числе – с включением новых элементов и/или изменением имен и форматов файлов в папке media;
- категория 3 – полностью модифицируемый модуль, в котором возможны любые изменения контента и программных решений, реализующих представление объектов/процессов и организацию интерактива;
- ИОМ, не обладающие ни одним из вышеперечисленных свойств, относятся к категории 0 – закрытый для модификации модуль.

Разработка закрытых для модификации ИОМ не допускается.

## Манифест ИОМ

### Структура манифеста и общие требования

Манифест – XML-документ, описывающий содержимое ИОМ, состав и характеристики последовательности ИОМ, составляющей, например, раздел учебного курса или полный курс по предметной области. Манифест ИОМ содержит ссылку на файл метаданных, может также включать информацию об организации учебного материала, последовательности и условиях, при которых используются те или иные сцены ИОМ в процессе обучения. Файл манифеста должен называться `imsmanifest.xml` и располагаться в корневой папке ДП.

Манифест должен соответствовать:

- общим требованиям SCORM [1];
- ограничениям, установленным SCORM в прикладном профиле Content Aggregation Content Package [1];
- ограничениям, описанным в настоящих требованиях.

Состав обязательных и основных необязательных элементов и атрибутов XML-формата манифеста представлен ниже в таблице. Имена элементов приведены в угловых скобках, имена атрибутов – без скобок.

Имя элемента (атрибута) XML	Описание
<manifest>	Корневой элемент, соответствующий ДП в целом.
identifier	Глобальный уникальный идентификатор ИОМ.
<metadata>	Метаданные для ДП в целом.
<schema>	Идентификатор схемы модели манифеста.

Имя элемента (атрибута) XML	Описание
	Элемент должен иметь значение "ADL SCORM", свидетельствующее о соответствии ДП требованиям [1].
<schemaversion>	Версия схемы модели манифеста. Элемент должен иметь значение "2004 4th Edition", свидетельствующее о соответствии ДП требованиям модели агрегации контента SCORM [1].
{Meta-data}	{Meta-data} обозначает позицию манифеста, в которой указываются блоки метаданных или ссылки на них (т.е. {Meta-data} не является элементом или атрибутом XML). В модели манифеста SCORM указание метаданных является необязательным.  В рамках настоящих требований для манифеста верхнего уровня (ИОМ в целом) и каждого вложенного манифеста <i>должен быть определен блок метаданных</i> , удовлетворяющий требованиям профиля метаданных Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) версии 1.1 (см. раздел 4.6). Этот блок требуется физически не включать в манифест, а приводить ссылку на него (файл metadata.xml в корне ДП) с помощью элемента adlcp:location (см. пример манифеста далее).
adlcp:location	Ссылка на XML-файл метаданных для ИОМ в целом.
<organizations>	Описание логических организаций контента.
default	Идентификатор логической организации контента, используемой по умолчанию.
<organization>	Логическая организация контента.
identifier	Идентификатор логической организации контента.
<title>	Заглавие логической организации контента.
<item>	Элемент логической организации контента (единица учебной деятельности).
identifier	Идентификатор элемента логической организации контента.
identifierref	Ссылка на идентификатор физического ресурса, поддерживающего выполнение элемента <item>.  Этот атрибут должен быть указан для элемента <item>, являющегося листом в иерархии элементов логической организации контента. Для транзитных элементов он не задается.
<title>	Заглавие элемента логической организации контента.
<item>	Подчиненный элемент логической организации контента. Элемент является необязательным. Его структура повторяет структуру элемента 1.5.2.5.
<resources>	Спецификация физических ресурсов ИОМ.
<resource>	Физический ресурс.  В манифесте должен быть описан хотя бы один ресурс, на который ссылается логическая точка входа в ИОМ (атрибут identifierref элемента <item>). Атрибут href элемента <resource> должен задавать физическую точку входа, используемую СУУП при запуске данного ресурса в web-браузере.
identifier	Идентификатор физического ресурса.

Имя элемента (атрибута) XML	Описание
type	Тип физического ресурса. Атрибут должен иметь значение "webcontent".
href	Точка входа в физический ресурс – адрес (URL), задающий путь к файлу в составе ДП (относительно его корня). Значение атрибута должно обеспечивать возможность стандартного запуска ресурса на выполнение SCORM-совместимой СУУП.
adlcp:scormType	Тип физического ресурса в соответствии с моделью контента SCORM. Атрибут должен иметь значение "sco", означающий, что физический ресурс поддерживает взаимодействия с СУУП на основе интерфейса SCORM RTE.
<file>	Файл, относящийся к физическому ресурсу. Экземпляры этого элемента должны представлять все файлы, входящие в ресурс, включая точку входа в него, файлы дополнительных материалов и исходных кодов.
href	Адрес (URL), задающий путь к файлу в составе ДП (относительно его корня).

Элементы и атрибуты, имена которых указаны без префиксов, соответствуют пространству имен [http://www.imsglobal.org/xsd/imscp\\_v1p1](http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1). Префикс `adlcp:` соответствует пространству имен [http://www.adlnet.org/xsd/adlcp\\_v1p3](http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3).

Обязательный статус элемента или атрибута, входящего в необязательный элемент, означает, что данный элемент (атрибут) должен присутствовать в экземпляре манифеста только при наличии в нем его родительского элемента.

Манифест может содержать расширения модели, описанной в SCORM, удовлетворяющие требованиям к таким расширениям, установленным в [1–4] (в частности, определенные в рамках пространств имен, не зарезервированных в SCORM). Эти расширения игнорируются программными средствами хранилища ФЦИОР при обработке ДП, но сохраняются в ДП, размещаемых в репозитории, и передаются в составе ДП другим системам.

### Пример минимальной реализации файла манифеста

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<manifest identifier="URN:X-RUS-FCIOR:5CA87FC3-50E0-47B1-A14E-12343AFA8FBE"
  xmlns="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1"
  xmlns:adlcp="http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.imsglobal.org/xsd/imscp_v1p1 imscp_v1p1.xsd
  http://www.adlnet.org/xsd/adlcp_v1p3 adlcp_v1p3.xsd">
<metadata>
  <schema>ADL SCORM</schema>
  <schemaversion>2004 4th Edition</schemaversion>
```

```

<adlcp:location>metadata.xml</adlcp:location>

<!-- Ссылка на XML-файл метаданных ИОМ -->

</metadata>

<organizations default="9F55123A-F90F-2CB7-89AD-10370D883888">

  <organization identifier="9F55123A-F90F-2CB7-89AD-10370D883888">

    <title>Название ИОМ</title>

    <item identifier="DF55123A-9F8C-6363-F091-9C7CD0EF863E"

      identifierref="2F55123A-E450-B134-1C59-88B577125BDD">

      <!-- Логическая точка входа в ИОМ: элемент item, ссылающийся на
      физический ресурс -->
      <title>Название элемента (название ИОМ)</title>

      </item>

    </organization>

  </organizations>

  <resources>

    <resource identifier="2F55123A-E450-B134-1C59-88B577125BDD"

      type="webcontent"

      adlcp:scormType="sco"

      href="index.htm">

      <!-- Физическая точка входа в ИОМ: ссылка на файл (SCO), запускаемый в
      web-браузере -->

      <file href="index.htm"></file>

      <file href="APIWrapper.js"></file>

      <file href="images/next.gif"></file>

      <file href="images/previous.gif"></file>

      <!-- Перечисление всех файлов, используемых в ИОМ и представленных в ДП
      -->

    </resource>

  </resources>

</manifest>

```

Данный пример манифеста содержит один физический ресурс (описан элементом `resource`) и обеспечивает его запуск в SCORM-совместимых СУУП. Атрибут `adlcp:scormType="sco"` элемента `resource` указывает, что данный ресурс способен взаимодействовать с СУУП на основе интерфейса SCORM RTE API. Атрибут `href` элемента `resource` должен указывать на стартовый файл. В данном случае это `index.htm`. В элементе `resource` должны быть перечислены все файлы, относящиеся к данному ресурсу, включая стартовый файл (элементы `file` в приведенном примере).

Для того, что бы в SCORM-совместимых СУУП обеспечивался корректный запуск ИОМ, необходимо, чтобы в манифесте был заполнен элемент `organization`, как указано в примере. Значение атрибута `default` элемента `organizations` – идентификатор элемента `organization`. В простейшем случае у элемента `organization` должен быть задан всего один дочерний элемент `item`, значение атрибута `identifierref` которого должно содержать значение идентификатора элемента `resource`. В случае когда манифест содержит один физический ресурс (как в приведенном примере), рекомендуется в подэлементах `title` элементов `organization` и `item` указывать название ИОМ.

Часть манифеста, заключённая в теги `<organization>` `</organization>`, служит для описания логической организации ИОМ. Каждый элемент в этой структуре должен быть описан между тегами `<item>` `</item>`. Внутри тегов `<resources>` `</resources>` описаны физические ресурсы, которые используются в ИОМ. Каждый ресурс должен иметь уникальный идентификатор, по которому и производится привязка к конкретной позиции в структуре.

## Метаданные ИОМ

### Используемые информационные модели метаданных

Для описания электронных образовательных ресурсов предназначен стандарт Learning Object Metadata (LOM). Цель стандарта – облегчить поиск, рассмотрение и использование ЭОР учителями, инструкторами или автоматическими процессами в ходе выполнения программ, а также облегчить совместное использование ЭОР путем создания каталогов и хранилищ.

Построение метаданных ИОМ основано на национальной версии LOM, адаптированной к системе российского образования – RUS\_LOM. На основе информационной модели RUS\_LOM разработан профиль метаданных ФЦИОР версии 1.1 [7]. Профиль предусматривает необходимые расширения словарей RUS\_LOM, а также дополнение информационной модели рядом новых элементов и ассоциируемых с ними словарей.

Для ИОМ в целом (манифеста верхнего уровня) в ДП должен присутствовать экземпляр (блок) метаданных, соответствующий моделям LOM и RUS\_LOM с учетом расширений и ограничений, введенных в профиле метаданных ФЦИОР версии 1.1 [7]. Этот экземпляр метаданных приводится в XML-файле `metadata.xml` в корне ДП. В манифесте указывается ссылка на данный файл (с помощью элемента манифеста `adlcp:location` [1]).

Метаданные ИОМ должны удовлетворять всем требованиям профиля метаданных ФЦИОР версии 1.1. Экземпляр метаданных для ИОМ в целом может содержать расширения модели RUS\_LOM, удовлетворяющие требованиям к таким расширениям, установленным в RUS\_LOM (в частности, определенные в рамках пространств имен, не зарезервированных в RUS\_LOM и не совпадающих с пространством имен для профиля метаданных ФЦИОР версии 1.1). Эти расширения игнорируются программными средствами Интернет-хранилища ИОМ при обработке ДП, но сохраняются в ДП, размещаемых в репозитории, и передаются в составе ДП другим системам.

Манифесту верхнего уровня помимо обязательного экземпляра метаданных, соответствующего моделям LOM, RUS\_LOM и профилю метаданных ФЦИОР версии 1.1, могут быть приписаны экземпляры метаданных, основанные на других моделях. Эти

экземпляры игнорируются программными средствами Интернет-хранилища ИОМ при обработке ДП, но сохраняются в ДП, размещаемых в репозитории, и передаются в составе ДП другим системам.

Компоненту манифеста – логической организации ИОМ (элементу манифеста *organization*), ее элементу (элементу *item*), физическому ресурсу (элементу *resource*), относящемуся к нему файлу (элементу *file*) – могут быть приписаны один или несколько экземпляров метаданных. Рекомендуется строить эти экземпляры на основе моделей LOM и *RUS\_LOM*. Никаких других требований к указанным выше экземплярам метаданных не предъявляется. Эти экземпляры игнорируются программными средствами Интернет-хранилища ИОМ при обработке ДП, но сохраняются в ДП, размещаемых в репозитории, и передаются в составе ДП другим системам.

При формировании метаданных ИОМ рекомендуется использовать многоплатформенный редактор метаданных, доступный в Интернет по адресу: <http://fcior.edu.ru:8080/fcior2-updater/lmeupdate/>.

Глобальное уникальное обозначение (идентификатор) ИОМ рекомендуется представлять в унифицированном формате на основе модели URN [8]. Уникальный идентификатор описывается элементом метаданных *lom:lom/lom:general/lom:identifier* с подэлементами *lom:catalog="URN:X-RUS-FCIOR"* и *lom:entry*, содержащим уникальный идентификатор ИОМ.

Получить уникальный идентификатор для уже существующего файла метаданных можно, открыв его в редакторе в режиме структуры и добавив элемент «Профиль ФЦИОР 1.1 -> Общие сведения-> Идентификатор во ФЦИОР».

Тематическая классификация ИОМ, отражаемая в метаданных, осуществляется с помощью тематического классификатора ЭОР, разрабатываемого поставщиком ИОМ. При этом должны выполняться требования и правила, изложенные в [9].

# Обязательный функционал учебно-методических ИОМ

## Передача результирующих данных учебной деятельности

### Рекомендуемые элементы модели данных

Под результирующими данными интерактивного образовательного модуля понимается набор параметров, отражающих результаты работы пользователя с ИОМ.

В основу унификации параметров результирующих данных положена спецификация SCORM RTE v.1.1. Основные компоненты SCORM RTE - модель данных и прикладной интерфейс программирования (API).

SCORM RTE API – это интерфейс, обеспечивающий двусторонний обмен данными между ИОМ, функционирующим в клиентской вычислительной среде, и SCORM-совместимой СУУП, функционирующей на сервере.

Модель данных SCORM RTE основана на стандарте образовательных технологий IEEE 1484.11.1, определяющем набор элементов для обмена информацией следующего характера:

- информация об учащемся,
- конечная цель изучения ИОМ,
- операции, проведённые с контентом ИОМ,
- степень успешности работы,
- степень завершения работы.

Для обмена информацией между ИОМ и внешними системами из модели данных SCORM RTE отобрано 15 элементов, представленных в таблице 2.

Таблица 2: Элементы для обмена информацией между ИОМ и LMS

<b>N</b>	<b>Идентификатор</b>	<b>Смысловое определение</b>
1.	cmi._version	Версия модели данных
2.	cmi.completion_status	Статус завершения
3.	cmi.completion_threshold	Порог завершения
4.	cmi.exit	Статус выхода
5.	cmi.learner_id	Идентификатор учащегося
6.	cmi.learner_name	Имя учащегося
7.	cmi.max_time_allowed	Максимально допустимое время
8.	cmi.progress_measure	Мера прогресса
9.	cmi.session_time	Время сеанса
10.	cmi.success_status	Статус успешности
11.	cmi.time_limit_action	Действия по истечении лимита времени
12.	cmi.total_time	Общее время

13.	cmi.score.scaled	Оценка
14.	cmi.entry	Статус входа
15.	cmi.suspend_data	Хранилище данных между сессиями

Ниже приведены краткие определения элементов модели, их подробное описание, возможности и ограничения использования следует брать из спецификации SCORM 2004 4<sup>th</sup> edition RTE v.1.1.

#### **Версия модели данных (cmi.\_version)**

Элемент модели данных cmi.\_version содержит версию модели данных. Для используемого при разработке ИОМ стандарта SCORM 2004 RTE должно иметь значение «1.0».

#### **Идентификатор учащегося (cmi.learner\_id)**

Элемент модели данных cmi.learner\_id определяет уникальный идентификатор зарегистрированного в СОУП учащегося, от имени которого был запущен ИОМ.

Элемент модели данных доступен в ИОМ только для чтения.

#### **Имя учащегося (cmi.learner\_name)**

Элемент модели данных cmi.learner\_name определяет имя зарегистрированного в СОУП учащегося, от имени которого был запущен ИОМ.

Элемент модели данных доступен в ИОМ только для чтения.

#### **Статус завершения (cmi.completion\_status)**

Элемент модели данных cmi.completion\_status определяет статус завершения работы учащегося с образовательным объектом.

Тип данных: значение из справочника (completed, incomplete, not attempted, unknown)

- completed (завершен) – учащийся достаточно изучил образовательный объект, чтобы считать его завершенным;
- incomplete (не завершен) – учащийся не достаточно изучил образовательный объект, чтобы считать его завершенным;
- not attempted (не приступал) – учащийся не работал с образовательным объектом либо значимым образом;
- unknown (неизвестно) – статус завершения неизвестен.

Элемент модели данных доступен в ИОМ для чтения и записи.

#### **Мера прогресса (cmi.progress\_measure)**

Элемент модели данных cmi.progress\_measure определяет меру прогресса (степень завершения) по работе с образовательным объектом.

Тип данных: вещественное число (с точностью до семи значимых знаков) в пределах от 0.0 до 1.0.

Элемент модели данных доступен для чтения и записи.

### **Статус успешности (cmi.success\_status)**

Элемент модели данных cmi.success\_status определяет усвоен ли учащимся материал образовательного объекта.

Тип данных: значение из справочника (passed, failed, unknown)

- passed (усвоен) – учащийся достаточно усвоил материал образовательного объекта, чтобы считать цели, поставленные в изучении объекта достигнутыми;
- failed (не усвоен) – учащийся не достаточно усвоил материал образовательного объекта, чтобы считать цели, поставленные в изучении объекта достигнутыми;
- unknown (неизвестно) – статус успешности неизвестен.

Элемент модели данных доступен для чтения и записи.

### **Нормализованная оценка (cmi.score.scaled)**

Элемент модели данных cmi.score.scaled определяет нормализованное значение оценки.

Тип данных: вещественное число (с точностью до семи значимых знаков) в пределах от -1.0 до 1.0.

Элемент модели данных доступен для чтения и записи.

### **Переменная для хранения произвольной информации (cmi.suspend\_data)**

Элемент модели данных cmi.suspend\_data сохранять данные, созданные в процессе взаимодействия учащегося с образовательным объектом. Рекомендуется использовать данный элемент для хранения произвольных данных о взаимодействии учащегося с образовательным объектом, что бы восстановить состояние при последующем возобновлении сессии изучения модуля.

Тип данных: строковый. Максимальная длина строки 64000 символов.

Элемент модели данных доступен для чтения и записи.

### **Информация о статусе начала сессии прохождения (cmi.entry)**

Элемент модели данных cmi.entry указывает является ли сессия прохождении образовательного объекта возобновленной или нет. Если сессия прохождения является возобновленной, то значения элементов модели данных RTE будут инициированы значениями последней сессии прохождения.

Тип данных: значение из справочника (ab-initio, resume, [пустая строка])

- ab-initio – новая сессия;
- resume – сессия возобновлена;
- «» (пустая строка) – статус неизвестен.

Элемент модели данных доступен только для чтения.

### **Информация о статусе завершения сессии прохождения (cmi.exit)**

Элемент модели данных cmi.success\_status определяет усвоен ли учащимся материал образовательного объекта.

Тип данных: значение из справочника (time-out, suspend, logout, normal, [пустая строка])

- time-out – превышено время, отведенное на изучение образовательного объекта;
- suspend – изучение приостановлено. При последующем запуске данного объекта СОУП проинициализирует текущие значения модели данных RTE, а значение cmi.entry будет установлено в «resume»;
- normal – завершение осуществлено в нормальном режиме;
- «» (пустая строка) – статус неизвестен.

Значение logout согласно спецификации SCORM 2004 не рекомендуется использовать и в последствии будет удален в последующих версиях спецификации.

Элемент модели данных доступен только для записи.

### **Информация о статусе завершения сессии прохождения (cmi.completion\_threshold)**

Элемент cmi.completion\_threshold содержит в себе число от 0 до 1, характеризующее степень «прохождения» ИОМ, после достижения которой можно считать что степень его изучения учеником (элемент cmi.progress\_measure) достаточна. Элемент модели доступен только для чтения.

### **Время сеанса (cmi.session\_time)**

Элемент содержит время изучения пользователем ИОМ за текущий сеанс работы. Элемент модели доступен для записи.

### **Максимальное отведённое время на изучение ИОМ (cmi.max\_time\_allowed)**

Элемент содержит лимит времени, отведённого на изучение ИОМ пользователем в рамках одной сессии. Доступен только для чтения.

### **Общее время работы с ИОМ по всем сессиям (cmi.total\_time)**

Элемент содержит в себе суммарное время, потраченное пользователем на работу с ИОМ по всем учебным сессиям.

### **Действия по истечению лимита времени (cmi.time\_limit\_action)**

Элемент содержит инструкции для ИОМ о действиях после завершения времени, отведённого на изучение ИОМ в элементе cmi.max\_time\_allowed. Элемент доступен только для чтения.

В ИОМ не обязательно должны применяться все перечисленные в таблице 2 элементы модели данных, однако необходимо использовать максимальное количество элементов модели данных SCORM RTE с тем, чтобы наиболее полно представить результаты работы учащегося с ИОМ.

SCORM RTE не определяет правил, по которым разработчик ИОМ должен построить алгоритм присвоения значений элементам модели данных, а только фиксирует имена элементов и их смысловое определение. Например, элемент «cmi.success\_status» «содержит информацию о степени успешности работы» с ИОМ.

Важно понимать, что интерпретация значений результирующих данных в контексте каждого ИОМ – отдельная задача, требующая совместных усилий всех разработчиков, и прежде всего – специалистов предметной области. Для решения этой задачи необходимо:

- разработать и реализовать в ИОМ критерии и методы количественной и качественной оценки результатов работы учащегося;
- обеспечить приведение текущих параметров, отражающих взаимодействие пользователя с контентом, к результирующим данным в соответствии со SCORM RTE;
- включить в JavaScript сценарий вызовы соответствующих методов объекта «API\_1484\_11», реализующего SCORM RTE API.

В ИОМ не обязательно должны применяться все перечисленные в таблице 2 элементы модели данных, однако необходимо использовать максимальное количество элементов модели данных SCORM RTE с тем, чтобы наиболее полно представить результаты работы учащегося с ИОМ. Общее требование: необходимо использовать максимально количество элементов модели данных SCORM RTE с тем, чтобы наиболее полно представить результаты работы учащегося с ИОМ.

### Доступ к программному интерфейсу SCORM RTE API

Для работы со SCORM RTE API в образовательном объекте средствами JavaScript необходимо реализовать сканирование фреймов (окон - объектов window) web-браузера в поисках объекта с названием "API\_1484\_11" (в соответствии со спецификацией SCORM RTE 2004, раздел «3.3.1. Finding the API Instance»). Поиск проводится в текущем фрейме/окне, родительских фреймах текущего фрейма, окне открывшем текущее окно (opener), а также его родительских окнах.

Пример кода для поиска объекта SCORM RTE API (функция GetAPI):

```
var nFindAPITries = 0;
var API = null;
var maxTries = 500;
var APIVersion = "";
function ScanForAPI(win) {
    while ((win.API_1484_11 == null) && (win.parent != null)
        && (win.parent != win)) {
        nFindAPITries++;
        if (nFindAPITries > maxTries) {
            return null;
        }
        win = win.parent;
    }
    return win.API_1484_11;
}
```

```

}

function GetAPI(win) {
    if ((win.parent != null) && (win.parent != win)) {
        API = ScanForAPI(win.parent);
    }
    if ((API == null) && (win.opener != null)) {
        API = ScanForAPI(win.opener);
    }
    if (API != null) {
        APIVersion = API.version;
    }
}
}

```

### **Функции, предоставляемые программным интерфейсом**

Функции, предоставляемые программным интерфейсом SCORM RTE API, подразделяются на три категории:

#### **Функции работы с сессией передачи данных:**

Данные функции предназначены для инициализации и завершения сессии передачи данных

`Initialize(parameter)` – используется для инициализации коммуникационной сессии. Данная функция должна быть вызвана до вызова функций передачи данных. В качестве параметра должна передаваться пустая строка (“”).

`Terminate(parameter)` – используется для завершения сессии и сохранения установленных функцией `setValue` данных. После вызова функции `Terminate` вызовы всех функций API, кроме вспомогательных функций, запрещены. В качестве параметра должна передаваться пустая строка (“”).

В образовательных объектах, тип которых (атрибут `adlcp:scormType`) в манифесте указан как «sco» необходимо реализовать как минимум вызов функции `Initialize` и `Terminate` для инициализации и завершения сессии работы с образовательным объектом. Согласно спецификации SCORM 2004 рекомендуется прописывать вызов данных функций в событиях `onload` и `onunload` HTML тега `body`.

#### **Функции передачи данных:**

Данные функции предназначены для обмена данными. К ним относятся:

`GetValue(parameter)` – функция запрашивает значения элемента модели данных. В качестве параметра передается строка – название элемента модели данных, представленных в таблице 6.1 (Элементы модели данных SCORM 2004 RTE, рекомендованные для использования в ИОМ). Возвращает значение элемента данных.

SetValue(parameter\_1, parameter\_2) – функция назначает значение parameter\_2 элементу данных, описанному параметром parameter\_1. В качестве параметра parameter\_1 передается строка – название элемента модели данных, представленных в таблице 2 (Элементы модели данных SCORM 2004 RTE, рекомендованные для использования в ИОМ). Данная функция предназначена для передачи данных в СОУП.

Commit(parameter) – сохраняет данные, назначенные элементам модели данных в СОУП. В качестве параметра должна передаваться пустая строка (“”).

### **Вспомогательные функции:**

Данные функции предназначены для определения произошла ли ошибка при вызове функций работы с сессией и передачи данных, получения описания и диагностики ошибки.

GetLastError() – возвращает код ошибки, возникшей после последнего вызова функции API. Если ошибки не произошло при вызове предыдущей функции, возвращается «0»

GetErrorString(parameter) – возвращает описание ошибки, соответствующей коду parameter

GetDiagnostic(parameter) – возвращает дополнительную информацию об ошибке

## **Требования к представлению информации**

Разделение мультимедиа контента на компоненты позволяет структурировать его в общем виде, исходя из восприятия пользователя и технологических отличий. Однако, при разработке или экспертизе интерактивных мультимедиа продуктов требуется детальное описание контента в определенной терминологии, однозначно характеризующей структурные единицы с точки зрения психофизиологии, технологии и функциональных возможностей.

Минимальной структурной единицей мультимедиа контента как по объёму, так и по функциональности является *медиаэлемент*. Медиаэлементы лежат в основе мультимедиа, это элементарные составляющие, «кирпичи» или «атомы», объединение которых и даёт мультимедиа.

Разделяют две группы медиаэлементов: статические и динамические. К первой группе относятся: текст (символьная информация), фото (реалистический визуальный ряд), рисунок (синтезированный визуальный ряд). К группе динамических (зависящих от времени) медиаэлементов относятся: звук (звуковой ряд), видео (реалистический визуальный ряд), анимация (2D-динамический синтезированный визуальный ряд).

Цифровые кодировки медиаэлементов достаточно разнообразны, так что каждый из них может быть представлен в нескольких форматах. Медиаэлемент любого формата располагается в одном компьютерном файле. Воспроизведение медиаэлемента не требует оригинального сценария (scenario), об интерактивности, соответственно, говорить не приходится.

Структурная единица мультимедиа контента следующего, более высокого уровня, – *медиакомбинация* – объединяет в одном файле несколько динамических медиаэлементов. Медиакомбинация – это синхронизированная совокупность одинаковых или разных динамических медиаэлементов, размещаемых в одном компьютерном файле. Типичные примеры медиакомбинаций – стереозвук, озвученные видео или анимация.

Не следует путать медиакомбинации с *динамическими медиаэлементами*, в которые включена имитация статических. Например, фрагментом видео может быть статическое изображение, получаемое путем повтора идентичных видеок кадров, что не мешает отнесению всего

видеофайла к динамическим медиаэлементам. Для воспроизведения медиакомбинаций так же, как и для медиаэлементов, не требуется scenario. Управление воспроизведением линейной динамической последовательности путем перемещения по оси времени не является взаимодействием с контентом, иными словами, контент медиакомбинаций не интерактивен.

Стоит отметить, что обобщенное понятие мультимедиа компонента включает соответствующие медиаэлементы и медиакомбинации. Например, озвученное видео и видео без звука относятся к одному и тому же компоненту – динамическому реалистическому визуальному ряду.

Объединение медиаэлементов и/или медиакомбинаций для одновременного воспроизведения определяется как *мультимедиа композиция*. Осмысленное объединение в композицию медиаэлементов и медиакомбинаций составляет у пользователя представление о реальных или воображаемых объектах/процессах. При этом мультимедиа композиции могут строиться с определённой степенью условности, равно как и любая художественная композиция. С технологической точки зрения основное отличие композиции от элемента и комбинации заключается в использовании группы файлов, каждый из которых содержит некоторый медиаэлемент или медиакомбинацию.

## Требования к интерфейсу и оформлению ИОМ

Основные требования к интерфейсу и оформлению ИОМ заключаются в следующем:

- оформление текста в HTML-файлах должно осуществляться средствами каскадных таблиц стилей (CSS);
- максимальное использование возможностей JavaScript для реализации интерактивности;
- использование в HTML элементов video и audio, когда это возможно;
- максимальное использование решений по HTML вёрстке, совместимых со всеми браузерами и ОС. Альтернативный вариант — использование специфических решений под каждый браузер на основе определения версий ОС и браузера с помощью JavaScript;
- единый стиль оформления контента во всех ИОМ в рамках ЭОР, ориентированного на одну целевую аудиторию;
- оформление не должно отвлекать пользователя от содержательной составляющей, однако должно качественно предоставлять все необходимые средства управления;
- минимальная рабочая область окна ИОМ по ширине составляет 950 пикселей;
- не допускается использование горизонтальной прокрутки страницы при разрешении экрана 1024 x 768 пикселей и выше;
- содержимое ИОМ должно равномерно распределяться по рабочей области окна браузера при изменении его размеров;
- должна быть обеспечена возможность увеличения/уменьшения контента отображаемой страницы с помощью стандартного функционала браузера;

- должен осуществляться полноценный вывод статической информации (текстовой и графической) на бумагу при печати страницы (сцены) ИОМ стандартными средствами из браузера;
- ИОМ может делиться на страницы. Разбиение содержимого ИОМ на страницы и их количество определяется разработчиком исходя из педагогических задач разрабатываемого модуля. Рекомендуется ограничиваться десятью страницами в одном ИОМ;
- каждая страница ИОМ должна содержать обязательный набор типовых управляющих элементов пользовательского интерфейса — переход по страницам ИОМ (если используется несколько страниц), отключение/включение озвучивания и звука медиаэлементов, звука только медиаэлементов, полное отключение/включение звука (если звук и озвучивание используются в ИОМ).

## Требования к качеству мультимедиа компонентов

В значительной части квалиметрия мультимедиа компонентов, определяемая гармонией, эстетикой, эргономикой, относится к области экспертных оценок. Тем не менее, можно выделить параметры, которые однозначно отрицательно влияют на качество компонентов, как при создании, так и при последующей обработке.

Для *символьной информации* недопустимы грамматические и орфографические ошибки, нарушения правил пунктуации, стилистические погрешности. Рекомендуется выбирать шрифты, доступные пользователю после установки операционной системы. Возможно использование сторонних шрифтов (например, свободно распространяемых), включённых в ИОМ, если программным модулем ИОМ будет реализовано отображение таких шрифтов в браузерах.

*Статический визуальный ряд* характеризуется широким спектром требований к изображениям, полученным из разнообразных источников и имеющим разное назначение в контенте ИОМ. Большую роль при этом играют плохо формализуемые художественные критерии, поэтому для мультимедиа компонентов этого вида разумно обозначить лишь неприемлемые варианты.

Недопустимы следующие дефекты:

- искажение геометрии;
- низкая четкость (потеря важных деталей изображения);
- недосвеченность или пересвеченность фотоизображений;
- посторонние цветные точки (цифровой шум), возникающие при недостаточной освещенности в цифровой фотосъемке;
- нарушение цветового баланса, искажение цвета;
- артефакты – посторонние детали, возникающие на изображении при чрезмерной компрессии;
- муар, растровая сетка, кольца Ньютона (концентрические элементы), возникающие в результате некачественного сканирования полиграфических материалов.

*Динамический визуальный ряд* отличается разнообразием форм: реалистический, синтезированный (в том числе – трехмерный) визуальный ряд может использоваться в медиакомбинациях со звуком, а также составлять отдельную 3D-композицию.

Недопустимы следующие дефекты:

- выпадение строк и срыв синхронизации;
- черные и сбойные полосы по периметру изображения;
- низкая четкость (потеря важных деталей изображения);
- рывки в динамике движения (результат изменения частоты кадров исходного видео);
- зубчатость границ деталей изображения (результат ошибок при изменении размера кадра);
- недосвеченность или пересвеченность;
- нарушение границ (смазывание) цветовых переходов;
- нарушение цветового баланса, искажение цвета;
- недостаточная или чрезмерная цветовая насыщенность;
- цифровой шум;
- артефакты компрессии.

Если динамический визуальный ряд реализован в медиакомбинации со звуковым, недопустимо несоответствие звука визуальному ряду.

Общим требованием является использование частоты кодирования (записи) видео в 25 кадров в секунду (frame rate). Снижение частоты воспроизведения допускается только при малой динамике отображаемых событий. Кроме того, для 2D/3D синтезированного визуального ряда рекомендуется:

- при выборе размера кадра руководствоваться смысловым содержанием, избегать «мигания»;
- при намеренном использовании режима мигания элементов частоту задавать в пределах 1-3 Гц;
- тщательно контролировать качество текстур для 3D изображений.

*Звуковой ряд* может формироваться из различных источников. Используются аналоговые и цифровые носители, а также оригинальные записи дикторского текста и музыки.

В звуковых фрагментах ИОМ недопустимыми являются следующие дефекты:

- фоновый шум, гул, реверберация, скрипы и стуки, щелчки и другие посторонние звуки;
- эффект «перегрузки» сигнала (clip) в результате ошибок обработки или записи;
- неравномерный спектр – преобладание низких или высоких частот в конечной записи;
- прямые дефекты дикторской речи (картавость, шепелявость, заикание и т.п.);

- слишком широкий динамический диапазон – большая разность уровней громкости между тихим и громким фрагментами речи.

Общие рекомендации заключаются в следующем:

- необходимо применять нормализацию – выравнивать уровень громкости всех звуковых фрагментов модуля;
- предпочтительно использование единого формата сжатия;
- предпочтительно использование исходных фонограмм в цифровом виде;
- при оцифровке звукового фрагмента с аналогового носителя должна применяться прямая коммутация, рекомендуемый пиковый уровень записи от -6dB до -3dB.

## Уровень интерактивности

Интерактивный контент — контент, в котором возможны операции с его элементами: манипуляции с объектами, вмешательство в процесс. Концептуальное отличие интерактивного мультимедийного контента заключается в замене текстовых описаний непосредственным аудиовизуальным представлением объектов, процессов, явлений с моделированием типичных реакций на внешние воздействия или изменение условий.

Рассмотрим детально формы взаимодействия пользователя с контентом, структурированные по четырем «уровням интерактивности».

### Уровень I. Условно-пассивные формы

Характеризуются односторонним воздействием пользователя. Сценарий воспроизведения контента предусматривает лишь простейшие реакции, повышающие комфортность восприятия и управления. Такой контент нельзя называть интерактивным: пользователь лишь выбирает фрагмент для усвоения, но не оперирует с его элементами. «Условно» - пассивными данные формы названы, поскольку от пользователя все же требуются управляющие воздействия для вызова того или иного содержательного фрагмента.

К условно-пассивным формам взаимодействия относятся:

1. *Экспорт/импорт медиаэлемента/медиакомбинации* (неконтролируемый клавиатурный ввод, экспорт изображений, импорт потоковых данных и др.);
2. *Масштабирование или свободное перемещение объекта* (для улучшения эргономических показателей медиаэлемента/медиакомбинации, мультимедиа композиции);
3. *Визуализация текстовых хинтов, вызов звуковых подсказок* (для разъяснения функциональности объектов, в том числе – элементов навигации и управления);
4. *Управление линейной композицией* (последовательностью медиаэлементов/медиакомбинаций);
5. *Навигация по элементам контента* (операции в гипертексте, переходы по визуальным объектам).

### Уровень II. Активные формы

Характеризуются простым взаимодействием пользователя с контентом на уровне элементарных воздействий/откликов.

К активным формам относятся:

1. *Скроллинг двухмерных изображений* (детальное изучение статических изображений, размер которых значительно превышает окно просмотра);
2. *Множественный выбор* из непереключаемых медиаэлементов с координатной привязкой результата (тест с вариантами ответов в виде символьных строк или изображений);
3. *Вращение объемных тел* (вращение реалистических/синтезированных объектов вокруг осей);
4. *Изменение азимута и угла зрения* для просмотра изображений с концентрической организацией (статических панорам и панорамного видео);
5. *Перемещение в трехмерном синтезированном пространстве* (3D-навигация, в общем случае – нелинейная);
6. *Активизация элементов интерактивной мультимедиа композиции* с аудиовизуальным представлением новых медиаэлементов/медиакомбинаций (установление соответствий элементов визуализированного и скрытого множеств);
7. *Изменение состава/компоновки интерактивной мультимедиа композиции* (путем управляющих воздействий на активные составляющие).

### **Уровень III. Деятельностные формы**

Характеризуются конструктивным взаимодействием пользователя с учебными объектами/процессами по заданному алгоритму с контролем отклонений.

К деятельностным формам относятся:

1. *Контролируемый экспорт/импорт медиаэлемента* в активное поле контента с проверкой соответствия определенным условиям;
2. *Перемещение объектов* для установления их соотношений, иерархий, составления определенных композиций;
3. *Совмещение объектов* для изменения их свойств или получения новых объектов;
4. *Объединение объектов связями* с целью организации определенной системы;
5. *Взаимодействие с объектами реалистической/синтезированной панорамной мультимедиа композиции*;
6. *Контролируемое выполнение определенной последовательности действий* с получением разъяснений ошибок на каждом шаге;
7. *Кастомизация представления контента* с индивидуальными настройками двух и более медиаэлементов;
8. *Активизация элементов многофакторной мультимедиа композиции* путем выбора произвольной комбинации из определенных значений различных параметров;
9. *Изменение параметров/характеристик процессов* в произвольной комбинации дискретных значений с аудиовизуальным представлением результатов;
10. *Декомпозиция объекта*, представляющего собой сложную многоуровневую систему;

11. *Совместная разработка символьных конструкций* (составление текстов, решений вычислительных задач и др.) группой пользователей, взаимодействующих в режиме online для выработки подходов и согласования решений;
12. *Совместная разработка аудиовизуального контента* группой пользователей, взаимодействующих в режиме online.

Деятельностные формы отличаются от активных большим числом степеней свободы, выбором последовательности действий, ведущих к учебной цели, необходимостью анализа на каждом шаге и принятия решений в заданном пространстве параметров и определенном множестве вариантов. Однако на каждом шаге пользователя тем или иным способом приводят к единственно верному решению, так что путь решения учебной задачи предопределен.

#### **Уровень IV. Исследовательские формы**

Исследования ориентируются не на изучение предложенных событий, а на производство собственных событий. События вызывают изменение сущности, внешнего вида, параметров, характеристик представляемых объектов, процессов, явлений. В общем случае источником событий могут быть: данный пользователь, взаимодействующий с контентом, моделер, генерирующий некоторые события по определенным алгоритмам имитационного моделирования, другой пользователь – член группы совместной образовательной деятельности.

Исследовательские формы взаимодействия с контентом характеризуются возможностью получения множества комбинаций/состояний объектов/процессов, в том числе – не определенных заранее. На любом шаге позволяет сделать любой выбор и производить следующие шаги до получения некоторого результата. При этом ни один выбор не квалифицируется как неверный. Учащемуся предоставляется возможность самостоятельно убедиться в практической полезности полученного конечного результата и/или получить итоговую оценку результативности своих действий.

Понятно, что с точки зрения данного пользователя исследовательские формы взаимодействия возможны только при наличии иных, кроме него самого, источников событий. Таким образом, необходимым условием исследовательских форм взаимодействия с контентом является наличие моделеров и/или, по меньшей мере, еще одного пользователя, одновременно влияющего на данный контент. Достаточным условием отнесения к исследовательским формам взаимодействия с контентом является недетерминированность действий пользователя при манипуляциях с представленными объектами/процессами, состояние которых в результате взаимодействия может быть весьма многообразно.

В случае многопользовательского контента нас интересует взаимодействие пользователей с общим контентом, но не между собой. Многопользовательский интерактивный контент реализует исследовательские формы взаимодействия как с помощью моделеров, так и путем контролирующей оценки совокупных действий пользователей, инициирующих те или иные события.

Примеры, обозначающие концептуальные особенности форм взаимодействия IV уровня:

##### *1. Генерация оригинальных интерактивных композиций;*

Предполагает использование конструктора со значительным количеством различных элементов, которые могут быть объединены в одну из многих возможных систему произвольными способами. Работоспособность, практическая пригодность, функциональность, полезность созданной системы рассматриваются в качестве критериев для положительной или отрицательной оценки учебного результата.

*2. Исследование сложных объектов/процессов и/или взаимозависимости разных объектов методами имитационного (математического) моделирования;*

Предполагает наличие в ИОМ моделиера, использующего несколько независимых входных переменных, каждая из которых может изменяться в заданном диапазоне или множестве значений. Зависимость выходных параметров от входных должна отражаться в изменениях аудиовизуального представления изучаемых объектов/процессов. Наличие моделиеров для нескольких объектов позволяет исследовать их взаимное влияние. При этом каждый моделиер описывает состояния/характеристики определенного учебного объекта (группы объектов) в зависимости от состояния/характеристик другого моделируемого учебного объекта и реакций пользователя.

*3. Многовариантное взаимодействие с объектами/процессами в виртуальном пространстве с программной генерацией адекватных ответных реакций.*

Предполагает наличие моделиеров, отслеживающих действия пользователя в трехмерном синтезированном или реалистическом панорамном пространстве. Всевозможные действия пользователя монитруются моделиерами, генерирующими адекватные реакции, представляемые в аудиовизуальных форматах.

*4. Взаимодействие со сложными многофакторными системами, представляющими собой сегменты виртуальной реальности;*

Предполагает наличие в ИОМ тематического симулятора (тренажера), имитирующего фрагмент реальности, обеспечивающего отработку/подтверждение умений и компетенций в рамках данного тематического элемента или совокупности тематических элементов, в том числе – из разных предметных областей. Моделируется множество связанных объектов и процессов как автономно, так и во взаимодействиях между собой. ИОМ должен обеспечивать представление исходных данных и результатов в аудиовизуальных форматах, адекватных фрагменту реальности.

*5. Совместная образовательная деятельность в виртуальном пространстве путем согласованного взаимодействия с представленными объектами/процессами, в том числе – посредством аватаров.*

Предполагает взаимодействие пользователя как с партнерами в режиме online, так и с объектами/процессами контента, поддерживаемыми моделиерами. Фрагмент виртуальной реальности может быть представлен в 3D-реализации, взаимодействие с объектами/процессами осуществляется путем управления аватаром – объектом, представляющим пользователя в виртуальном мире. Действия пользователей согласуются и результаты (ответные реакции интерактивного контента) обсуждаются с помощью online коммуникаций.

Коренное отличие форм взаимодействия IV уровня от других формализуется с помощью понятия предопределенности. Формы I-III уровней являются «детерминированными» – все варианты действий пользователя заранее просматриваются, имеется только одно решение, которое считается верным.

Формы IV уровня – «недетерминированные». При создании ИОМ определены только исходные элементы контента и параметры/характеристики процессов. Поскольку большинство изучаемых объектов и процессов в этом случае поддерживается нетривиальными моделями, определить заранее все результаты действий пользователя в аудиовизуальном представлении или предугадать все возможные комбинации его ошибок не представляется возможным.

Уровень интерактивности ИОМ определяется используемыми формами взаимодействия пользователя с образовательным контентом. В случае, когда интерактив базируется на детерминированных формах, необходимым условием является использование в ИОМ не менее четырех различных форм взаимодействия, при этом:

- ИОМ относится к I уровню интерактивности, если в нем используется менее двух различных форм взаимодействия II-III уровней;
- ИОМ относится ко II уровню интерактивности, если в нем используется две и более различных форм взаимодействия II уровня, либо одна форма III уровня и одна или более – II уровня;
- ИОМ относится к III уровню интерактивности, если в нем используется две и более различных форм взаимодействия III уровня.

Использование в ИОМ I-III уровней интерактивности менее четырех различных форм взаимодействия пользователя с контентом не допускается.

В случае, когда интерактив ИОМ основан на недетерминированных формах взаимодействия пользователя с контентом, критерием является выполнение необходимых и достаточных условий:

- необходимым условием отнесения ИОМ к IV уровню интерактивности является использование моделеров как элементов ИОМ,
- достаточным условием отнесения ИОМ к IV уровню является недетерминированность действий пользователя при манипуляциях с элементами контента.

Оценка уровня интерактивности модуля исходит исключительно из взаимодействия пользователя с содержательными элементами контента, операции с манипуляторами не учитываются. Создание ИОМ с неинтерактивным контентом, т.е. контентом, который нельзя отнести ни к одному из указанных уровней интерактивности, не допускается.

При разработке ЭОР нового поколения количественные соотношения ИОМ различных уровней интерактивности существенно зависят от представляемой предметной области и уровня образования. Заданы минимальные требования для этих параметров:

- I уровень интерактивности допустим только для модулей И-типа, и в объеме не более 30% от общего количества ИОМ И-типа;
- модули П-типа должны иметь уровень интерактивности II и выше, причем модулей II уровня должно быть не более 40% от общего количества ИОМ П-типа;
- модули К-типа должны иметь уровень интерактивности II и выше, причем модулей II уровня должно быть не более 50% от общего количества ИОМ К-типа.

Если проект состоит из нескольких этапов, указанные минимальные требования распространяются на результат каждого этапа. В случаях, когда в заказе на выполнение работ устанавливаются иные требования, соотношения по уровням интерактивности ИОМ, определенные в задании, также должны выполняться на каждом этапе разработки.

### **Уровень мультимедийности**

С точки зрения пользователя уровень мультимедийности контента – это разнообразие методов представления объектов и процессов предметной области, наличие статических и динамических, звуковых и визуальных компонентов контента.

В количественном выражении уровень мультимедийности контента ИОМ – это число мультимедиа компонентов разных типов, используемых в модуле.

В распоряжении разработчика имеется шесть типов мультимедиа-компонентов:

- символьная информация;

- статический реалистичный визуальный ряд (например, фотография);
- статический синтезированный визуальный ряд (отрисованная 3D-модель и прочее);
- динамический реалистичный визуальный ряд (видео файл и пр.);
- динамический синтезированный визуальный ряд (анимация и пр.);
- звуковой ряд (музыкальный файл, звуковая дорожка и пр.).

Общим требованием к любому интерактивному образовательному модулю является представление учебного контента не менее чем тремя разными мультимедиа компонентами, то есть уровень мультимедийности любого ИОМ должен быть не ниже трёх.

Технически уровень мультимедийности определяется путем анализа содержимого папки media из состава модуля. В этой папке хранятся все медиаэлементы, составляющие мультимедиа композиции в процессе воспроизведения ИОМ. Анализу подвергаются расширения имен файлов, которые группируются по мультимедиа компонентам. Техническое определение дополняется экспертной оценкой.

Сцены, не являющиеся учебными, т.е. не представляющие объекты (процессы) предметной области, при определении уровня мультимедийности не рассматриваются. К таким сценам относятся, например, вводные (заставка, постановка задачи), финальные (демонстрация итоговых результатов, фиксация окончания сеанса с указанием очередных модулей) и другие вспомогательные сцены, не содержащие образовательного контента.

Вся использованная в ИОМ текстовая и аудиовизуальная информация должна быть лицензионно чистой. Лицензионно чистой понимается информация, использование которой не нарушает чьи-либо авторские права, и которая может свободно копироваться, распространяться и модифицироваться.

Требования к уровням интерактивности и мультимедийности ИОМ могут быть уточнены в тексте государственного заказа.

# Требования к содержанию ИОМ

## Общие требования

Контент ИОМ должен удовлетворять следующим основным требованиям:

5. соответствие заданию на выполнение работ;
6. соответствие государственному образовательному стандарту (для учебных ИОМ);
7. представление учебного материала по тематическому элементу, достаточного для самостоятельного освоения соответствующих элементов учебной программы и решения связанных с ними образовательных задач целевой категорией учащихся;
8. методическая проработанность, обеспечивающая эффективное решение образовательных задач;
9. соответствие современным научным представлениям об изучаемой предметной области;
10. соответствие базовым ценностям социума;
11. адекватность результирующих данных;
12. соответствие сценарию, утверждённому на предыдущих этапах работ.

Для вариативных ИОМ в рамках интегральной оценки качества (ИОК) проводится сравнительный анализ, определяющий новизну представления учебного материала в рассматриваемом модуле по отношению к ранее созданному.

## Содержательный охват образовательной области

Каждый ИОМ посвящен определенному тематическому элементу предметной области, так что его контент должен адекватно и дидактически полноценно представлять соответствующий материал.

В этих условиях необходим оптимальный выбор содержательных рамок и соответствующей формулировки тематического элемента с тем, чтобы в отведенном технологическими требованиями объеме модуля размещался достаточный материал, обеспечивающий исчерпывающее представление тематического элемента.

Таким образом, с точки зрения содержательных качеств ИОМ, необходимо использовать интерактив и мультимедиа как инструмент активно-деятельностных методов обучения, повышающий эффективность образовательной деятельности в достаточной мере.

## Вариативы

Вариативами называются интерактивные образовательные модули одинакового типа (И, П или К), относящиеся к одному и тому же тематическому элементу данной предметной области, раскрывающие его содержание разными средствами. Вариативность модулей достигается за счет различий контента (разные учебные объекты/процессы, альтернативные

научные взгляды), способов его представления, а также методических и технологических решений.

Вариативы могут отличаться друг от друга:

4. глубиной представления материала (например, соотношением постулатов и доказательств);
5. методикой (например, обусловленной иным набором предыдущих знаний);
6. характером учебной деятельности (например, решение вычислительных задач или эксперимент, тест или контрольное упражнение на тренажере);
7. технологией представления учебных материалов (например, текст или аудиовизуальный ряд);
8. наличием специальных возможностей (например, для плохо слышащих/плохо видящих);
9. вариантом содержательной основы (например, другим вариантом доказательства теоремы Пифагора или представлением альтернативных научных взглядов).

С технологической точки зрения контент вариативов должен отличаться:

5. используемыми мультимедиа компонентами;
6. компоновкой мультимедиа композиций и сцен;
7. формами взаимодействия пользователя с контентом.

Два ИОМ можно рассматривать в качестве вариативов при различии их контента по указанным характеристикам не менее, чем на 70%. Модули не являются вариативами, если существует технологическая возможность (удаление, копирование, перемещение фрагментов в другую сцену) получения одного модуля из другого.

## **Выходное тестирование**

Упакованный ИОМ должен выдержать три вида тестирования: функциональное, смысловое, техническое.

Функциональное тестирование направлено на проверку работоспособности ИОМ при всех возможных вариантах взаимодействия пользователя с контентом и элементами взаимодействия/ управления/ навигации.

Смысловое тестирование призвано выявить нарушения компоновки элементов, а также оценить основные содержательные, методологические и технологические качества ИОМ в целом.

Техническое тестирование – оценка корректности функционирования ИОМ при различных настройках программного обеспечения компьютера на различных аппаратных и программных конфигурациях.

Тестирование ИОМ по сути является итерационным процессом. Ошибки и недоработки контента и программных решений ИОМ устраняются по мере выявления на каждой итерации. Заключительной операцией итоговых испытаний созданного модуля является внесение в метаданные корректировок по результатам тестирования.

## Интегральная оценка качества ИОМ

С точки зрения отдельно взятого интерактивного образовательного модуля, к качественным характеристикам ИОМ можно отнести:

- интерактивность,
- мультимедийность,
- модифицируемость,

Технологические качества ИОМ определяются:

- соответствием Спецификации объема модуля, его структуры, программных решений и форматов мультимедиа компонентов;
- полнотой и безошибочностью метаданных и манифеста, отвечающих профилю хранилища, согласованному со Спецификацией;
- качеством мультимедиа компонентов контента и программных решений.

Для вариативных ИОМ в интегральную оценку включается дополнительно специализированный компонент – сравнительный анализ, определяющий новизну представления учебного материала в рассматриваемом модуле по отношению к ранее созданному.

В системе оценки модуля большую роль играет традиционная экспертиза учебного содержания. Минимально необходимым является удовлетворение следующим критериям:

- соответствие заданию на выполнение работ;
- соответствие содержания Государственному стандарту (для учебных ИОМ);
- исчерпывающее представление соответствующего тематического элемента предметной области;
- методическая эффективность за счет целесообразного использования инновационных качеств (для учебных ИОМ);
- соответствие современным научным представлениям предметной области;
- соответствие базовым ценностям социума;
- адекватность результирующих данных.

Следует отметить, что интегральную оценку качеств созданных модулей предваряет экспертиза концепции ЭОР в предметной области, согласование сценарных планов и других документов, положенных в основу разработки. Соответственно, параметры и характеристики модуля, установленные в процессе ИОК как определяющие его инновационные, технологические и содержательные качества, должны быть не хуже заявленных в исходной документации.

### Процедура и технологии

Ниже в таблице 18 представлены все подлежащие контролю параметры, характеризующие инновационные, технологические и содержательные качества ИОМ, с

указанием соответствующей технологии оценки. В соответствии с этой таблицей, интегральная оценка качеств интерактивного образовательного модуля разбивается на три этапа. На первом этапе производится автоматический компьютерный анализ структурных составляющих ИОМ, позволяющий получить предварительную либо окончательную оценку большинства технологических и ряда инновационных качеств.

На втором этапе эксперт – специалист в области информационных технологий проводит функциональную экспертизу модуля. В процессе воспроизведения ИОМ устанавливаются его функциональные возможности и выявляются ошибки программных решений. Кроме того, динамический режим обеспечивает дополнительную инновационно-технологическую (ИТ) экспертизу для уточнения данных структурного анализа, а также дает возможность оценить инновационные и технологические качества, определяемые только в процессе функционирования ИОМ.

На третьем этапе эксперт – специалист предметной области оценивает содержательные качества модуля.

Таблица 18

**Сводная таблица ИОК ИОМ**

Наименование	Технологии оценки	
	Компьютерная	Экспертная
<b>1. Инновационные качества:</b>		
1.1. Уровень интерактивности		+
1.2. Уровень мультимедийности:		+
1.2.1. По каждой сцене	+	-/+
1.2.2. ИОМ в целом	+	+
1.3. Категория модифицируемости		
<b>2. Технологические качества:</b>		
2.1. Объем	+	
2.2. Архитектура	+	+
2.3. Программные решения (функциональность)	+	+
2.4. Качество мультимедиа компонентов		
2.5. Манифест и метаданные		
<b>3. Содержательные качества:</b>		
3.1. Соответствие современным научным представлениям предметной области		+
3.2. Соответствие учебного содержания ГОС (для учебных ЭОР)		+
3.3. Исчерпывающее представление тематического элемента и методическая эффективность		+
		+

за счет целесообразного пользования инновационных качеств		
3.4. Соответствие базовым ценностям социума		
3.5. Адекватность результирующих данных		

Форма результатов ИОК ИОМ, заполняемая на всех трех этапах процедуры как автоматически, так и различными экспертами, приведена в приложении к данному документу.

Перейдем теперь к порядку и критериям интегральной оценки качества ИОМ на каждом процедурном этапе. Отрицательная оценка какого-либо качества модуля на любом этапе не является основанием для прекращения процедуры ИОК, которая призвана дать максимальную информацию для доработки модуля. Исключением являются только нарушения функциональности ИОМ, вызванные «фатальными» ошибками в архитектуре или программных решениях модуля. Понятно, что при нарушении функциональности полноценная процедура ИОК невозможна.

### Структурный анализ

Исходными данными для автоматического анализа структурных составляющих интерактивного образовательного модуля являются сведения из его сценарного плана:

- наименование ИОМ;
- файловое имя контейнера (идентификатор);
- тип модуля (И-, П-, К-);
- разновидность модуля (стандартный, многопользовательский, с присоединенным потоковым контентом);
- позиционирование в предметном классификаторе;
- сведения о результирующих данных;
- заявленные качественные параметры (мультимедийность, интерактивность);

Эти данные сохраняются и используются затем на всех этапах интегральной оценки качества. Кроме того, для электронной формы результатов ИОК вводятся данные о разработчике, версии ИОМ в соответствии со Спецификацией, о дате последнего обновления и дате поступления на ИОК.

Алгоритм проведения компьютерного структурного анализа включает следующие действия:

- **Верификация модуля.**

Сравниваются наименование, идентификатор, тип и разновидность анализируемого ИОМ с исходными данными сценарного плана.

- **Определение информационного объема.**

«Взвешивается» ZIP-контейнер. Данные анализируются на предмет определения соответствия Спецификации. Результат заносится в электронную форму ИОК.

- **Распаковка ZIP-контейнера.**

Дальнейшие операции направлены на анализ структурных составляющих ИОМ, поэтому модуль должен быть распакован.

- **Анализ архитектуры модуля.**

а) Проверяется наличие всех стандартных папок и файлов, а также соответствие их наименований Спецификации.

б) Проверяется формальное соответствие Спецификации содержимого папок.

Если на всех этапах анализа архитектуры ИОМ результаты положительны, в данную форму ИОК заносится отметка о соответствии архитектуры модуля Спецификации. Кроме того, выносятся предварительная положительная оценка модифицируемости ИОМ.

Если компьютерный анализ обнаружил нарушения архитектуры ИОМ:

- отсутствие или нестандартное наименование какой-либо папки,
- недопустимый формат мультимедиа компонента,
- недопустимое программное решение (например, имеются исполняемые файлы с расширением имен .exe или .dll),
- неверное размещение моделеров или фрагментов сценариев,

архитектура модуля оценивается как не отвечающая Спецификации. Вместе с отрицательной оценкой в электронной форме ИОК конкретизируется нарушение.

- **Анализ содержимого папки media.**

Расширения имен файлов, содержащихся в папке, сопоставляются с таблицей мультимедиа компонентов. В результате в электронную форму ИОК заносится значение уровня мультимедийности ИОМ.

- **Анализ манифеста и метаданных.**

В автоматическом режиме проверяется заполнение всех обязательных полей, правильность использования словарей, идентификаторов, предметного классификатора. Результат отражается в электронной форме ИОК как соответствующий или не соответствующий Спецификации с указанием ошибок.

На этом компьютерный анализ ИОМ заканчивается, модуль поступает в распоряжение специалиста в области информационных технологий для проведения функциональной экспертизы инновационных и технологических качеств.

## **Функциональная экспертиза**

Основной целью функциональной экспертизы является анализ работоспособности ИОМ, проверка четкого выполнения всех заявленных функций. Кроме того, при воспроизведении модуля завершается экспертиза его инновационных и технологических качеств: уточняются предварительные оценки структурного анализа и выносятся оценки по ИТ-качествам, определяемым только в процессе функционирования ИОМ.

Рассматривается каждая мультимедиа сцена ИОМ, выявляется неработоспособность (или ошибочная работа) тех или иных медиаэлементов, медиакомбинаций, элементов навигации и др. Определяются ошибки организации интерактива – отсутствие или неверная реакция объекта/процесса, неадекватные предложения/сообщения, ошибки размещения объектов и т.д.

Нарушение функциональности ИОМ, ошибка на любом уровне – от модуля в целом до медиаэлемента – недопустимы. Обнаружение ошибки функционирования является основанием для прекращения процедуры ИОК, модуль возвращается на доработку.

Оценка функциональности ИОМ отражается в электронной форме ИОК в графе «Программные решения (функциональность)». В полнофункциональном модуле экспертным путем устанавливается также:

- уровень интерактивности ИОМ;
- уровень мультимедийности каждой сцены;
- качество мультимедиа компонентов.

Оценка инновационных качеств осуществляется по критериям и квалиметрии Спецификации. Качество мультимедиа компонентов определяется субъективно, по Спецификации квалифицируются только грубые нарушения.

Заметим, что после определения уровня мультимедийности каждой учебной сцены, оценка уровня мультимедийности модуля, полученная на этапе структурного анализа, может измениться. Это произойдет, если не все представленные в папке media мультимедиа компоненты будут обнаружены в функционирующем модуле, или, наоборот, часть медиаэлементов будет интегрирована в файлы композиций, выполненных по технологиям сторонних производителей. Кроме того, оценка может измениться на отрицательную, если будет обнаружена сцена с уровнем мультимедийности, равным единице. Таким образом, еще одно предназначение функциональной экспертизы – уточнение некоторых оценок компьютерного структурного анализа.

Безупречное функционирование модуля под разными браузерами позволяет убедиться в отсутствии платформенно-ориентированных программных решений, скрытых от структурного анализа. Однако, ввиду существенных различий квалификации и технологической культуры разработчиков, этого может оказаться недостаточно. Для принятия окончательного решения следует непосредственно убедиться в функциональности ИОМ, воспроизводимого в средах альтернативных операционных систем (Windows XP, Windows 7, MacOS 10 (и выше), Ubuntu 9 (и выше), altLinux 5).

Контроль оригинальных записей в метаданных (описание ИОМ, его характеристики, авторские права, ключевые слова и др.) – также возлагается на эксперта. Результаты экспертного контроля вместе с данными автоматического анализа позволяют дать окончательную оценку качества метаданных ИОМ.

### **Экспертиза содержательных качеств**

В рамках экспертизы содержательных качеств интерактивного образовательного модуля специалист предметной области должен дать оценку контенту ИОМ, исходя из следующих критериев:

- Соответствие современным научным представлениям предметной области.

Очевидно, недопустимыми являются лженаучные сведения, равно как и устаревшие представления о сути и свойствах изучаемых объектов, процессов, явлений.

- Соответствие учебного содержания Государственному образовательному стандарту (для учебных ИОМ).

Вполне прозрачный критерий: предметные знания выходят далеко за рамки ГОС, однако стандарты для того и создаются, чтобы им следовать.

- Исчерпывающее представление тематического элемента;

Здесь можно ожидать ошибок разного рода. Наиболее распространенная – неверное определение тематического элемента: его формулировка настолько обширна, что уместить все необходимое в одном относительно небольшом модуле попросту невозможно. Иногда подобное несоответствие обнаруживается поздно. Проблема возникает, когда в модуль И-типа самыми простыми текстографическими средствами загружается содержание целого тематического блока ГОС, а рассматриваемый в данный момент П- или К-модуль не способен вместить необходимый аудиовизуальный контент, представляющий все описанные в И-модуле объекты, процессы, явления.

С другой стороны, в соответствии со с недопустим вариант, когда контент ИОМ скуден по образовательному содержанию и занимает при этом информационный объем на порядок меньше допустимого. В этом случае очевидны недоработки либо в определении содержательных границ тематического элемента, либо в реализации собственного контента, не раскрывающего в достаточной мере формулировку тематического элемента. Нарушение Спецификации автоматически ведет к отрицательной оценке содержательных качеств ИОМ.

Третий типичный случай – одно из выражений субъективности экспертизы, недооценка трехмерности совокупного контента ЭОР. При достаточно большом информационном объеме рассматриваемого модуля замечание чрезмерно требовательного эксперта формулируется, например, в виде: «решения вычислительной задачи недостаточно, нужен еще лабораторный эксперимент». На самом деле, для раскрытия материала данного тематического элемента – минимально, но достаточно. А виртуальная лаборатория может быть реализована впоследствии как вариативный ИОМ.

- Методическая эффективность за счет целесообразного использования инновационных качеств;

Формальное использование новых педагогических инструментов – интерактива, мультимедиа, моделинга, коммуникативности и производительности пользователя отнюдь не гарантирует целесообразность применения ИОМ в учебном процессе, продуцирование новых интересов у пользователей социокультурных ЭОР. Одной из задач содержательной экспертизы является оценка возможностей повышения эффективности самостоятельной образовательной деятельности за счет применения активно-деятельностных методов, получения иных методических преимуществ при использовании данного ИОМ.

- Соответствие базовым ценностям социума;

Понятно, что пропаганда насилия и жестокости, скрытая реклама алкоголизма и наркомании, брань и нелитературные выражения, все то, что отторгается цивилизованным обществом, в контенте ИОМ недопустимо.

- Адекватность результирующих данных;

В процессе функционирования интерактивного модуля генерируются значения параметров, характеризующих результаты работы пользователя с ИОМ. В соответствии с международной спецификацией SCORM RTE эти параметры должны иметь определенный формат и отражать самые разные аспекты образовательного процесса – от времени сеанса до количества ошибок и успешных действий. Эксперту следует убедиться, что значения результирующих данных адекватны проведенной с модулем работе. Самым простым примером служит поверхностное ознакомление с И-модулем или значительное число ошибок при аттестации с помощью модуля К-типа. Значения результирующих SCORM-параметров должны отразить в этом случае невысокие учебные достижения.

Если рассматриваемый ИОМ представляет собой вариатив уже существующего модуля, на этапе экспертизы содержательных качеств необходимо дополнительно провести сравнительный анализ вариативов.

Как следует из Спецификации, контент вариативов должен отличаться мультимедиа компонентами, компоновкой сцен, формами взаимодействия пользователя с контентом. Эти квалитрируемые различия контента двух модулей должны быть оценены экспертом не менее, чем в 70%. Понятно, что эксперт-предметник при сравнении будет отталкиваться, прежде всего, от представляемых объектов/процессов предметной области, характера учебной работы, способов достижения учебной цели. Тем не менее, в процессе сравнительного анализа необходима формализация отличий по указанным в Спецификации параметрам с приведением численной оценки.

## **Подведение итогов**

Прежде всего следует отметить, что на всех этапах интегральной оценки качества интерактивного образовательного модуля к используемым критериям оценок могут быть добавлены требования Задания на выполнение работ – неотъемлемой части контракта с компанией-разработчиком. Заказчик вправе повысить планку Спецификации или отменить некоторые из них. Возможно также определение дополнительных требований. Однако Задание на выполнение работ ни в коем случае не может логически противоречить Спецификации.

По завершении всех трех этапов ИОК полностью заполненная электронная форма рассматривается на совещании руководителей экспертных групп. Составляется окончательное заключение, которое вместе с электронной формой оценки направляется компании-разработчику.

Совещание руководителей экспертных групп рассматривает также вопросы повышения эффективности и точности оценки ИОМ. В частности, возможно появление «непрофильных» замечаний у эксперта определенной группы. Например, при экспертизе учебного содержания модуля были замечены опечатки и грамматические ошибки в тексте, что, вообще говоря, входит в компетенцию ИТ-экспертов, оценивающих качество мультимедиа компонентов.

Возможны следующие варианты заключения:

- ИОМ соответствует Спецификации, отвечает всем критериям интегральной оценки качеств и будет размещен в хранилище;
- ИОМ может быть размещен в хранилище после согласования с разработчиком изменений в метаданных (например, некоторые оценки инновационных качеств модуля у разработчика и экспертов не совпали);
- ИОМ не отвечает критериям ИОК и возвращается на доработку (прилагаемый электронный документ определяет перечень доработок).

В последних двух случаях у разработчика имеется определенный срок для согласований, уточнений, аргументированного предложения об изменении заключения. Однако в любом случае следует признать, что заключение с перечнем необходимых доработок – это значительная помощь разработчику и, в конечном итоге, – эффективная защита интересов пользователей.

## Библиографические ссылки

1. Sharable Content Object Reference Model (SCORM) 2004 [Электронный ресурс] / Advanced Distributed Learning Initiative. – 4th Edition. – Электрон. текстовые дан. – USA : ADL, 2009. – Режим доступа : [http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM\\_2004\\_4ED\\_v1\\_1\\_Doc\\_Suite.zip](http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/SCORMSDocuments/SCORM%202004%204th%20Ed%20V1.1/Documentation%20Suite/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip). – Англ.
2. IMS Content Packaging Specification Information Model [Электронный ресурс] / IMS. – Version 1.1.4. – Электрон. текстовые дан. – [USA] : IMS, 2004. – Режим доступа : [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp\\_infov1p1p4.html](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp_infov1p1p4.html). – Англ.
3. IMS Content Packaging Specification XML Binding [Электронный ресурс] / IMS. – Version 1.1.4. – Электрон. текстовые дан. – [USA] : IMS, 2004. – Режим доступа : [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp\\_bindv1p1p4.html](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp_bindv1p1p4.html). – Англ.
4. IMS Content Packaging Specification Best Practice Guide [Электронный ресурс] / IMS. – Version 1.1.4. – Электрон. текстовые дан. – [USA] : IMS, 2004. – Режим доступа : [http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp\\_bestv1p1p4.html](http://www.imsglobal.org/content/packaging/cpv1p1p4/imscp_bestv1p1p4.html). – Англ.
5. IETF RFC 1951:1996. DEFLATE Compressed Data Format Specification version 1.3 [Электронный ресурс] / P. Deutsch. – Электрон. текстовые дан. (37901 байт). – [USA] : IETF, 1996. – Режим доступа : <http://www.ietf.org/rfc/rfc1951.txt>. – Англ.
6. Extensible Markup Language (XML) 1.1 [Электронный ресурс] / W3C. – W3C Recommendation 4.02.04, edited in place 15.04.04. – Электрон. текстовые данные. – [Б. м.] : W3C, 2004. – Режим доступа : <http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml11-20040204>. – Англ.
7. Профиль метаданных ФЦИОР версии 1.1 / Минобрнауки России. – М., 2010.
8. IETF RFC 2141:1997. URN Syntax [Электронный ресурс] / R. Moats. – Электрон. текстовые данные (14530 байт). – [USA] : IETF, 1997. – Режим доступа : <http://www.ietf.org/rfc/rfc2141.txt>. – Англ.
9. Правила формирования временного тематического классификатора поставщиками электронных информационных ресурсов учебного назначения для Федерального центра информационно-образовательных ресурсов: Дополнение к Профилю метаданных Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (версии 1.1) / Минобрнауки России. – М., 2010.

## Приложение. Шаблоны документов

### Сценарный план ИОМ

Наименование ИОМ \_\_\_\_\_

Дата составления плана \_\_\_\_\_ Дата поступления на экспертизу \_\_\_\_\_

Разработчик \_\_\_\_\_

#### I. Общие сведения:

1	Идентификатор (файловое имя)	
2	Разновидность	<i>Стандартный / многопользовательский / с присоединённым потоком</i>
3	Тип	<i>И / П / К</i>
4	Специфика	<i>вариатив / для учащихся с ограниченными возможностями / для углублённого изучения / для профильной школы и т.д.</i>

#### II. Позиционирование:

1.	Наименование ЭОР	<i>Наименование ЭОР, в состав которого входит данный модуль</i>
2.	Предметная область	<i>Предметная область / учебная дисциплина / специальность профобразования / класс / курс</i>
3.	Позиционирование в предметном классификаторе	<i>Раздел Подраздел Тематический блок Тема Тематический элемент</i>
4.	Содержательное окружение	<i>Наименования и типы ИОМ, разрабатываемых в рамках того же тематического элемента.</i>

### III. Краткое описание ИОМ, определение образовательных целей и задач:

*Приводится аннотированный текст, отражающий основные содержательные характеристики, особенности и преимущества данного ИОМ.*

*Определяются образовательные цели и задачи, для выполнения которых разрабатывается данный ИОМ.*

### IV. Состав и интерактивность контента:

№ сцены (страницы)	представляемые на сцене объекты и процессы, описание их взаимодействия (между собой и с пользователем)	используемый медиаэлемент	Уровень интерактивности элемента
1	<i>Историческая справка об улице города, общие факты</i>	<i>текст</i>	2
	<i>озвучка текста</i>	<i>аудиофайл</i>	-
	<i>портрет губернатора</i>	<i>фотография</i>	3
	<i>фасад дома 12</i>	<i>фотографии</i>	2
	<i>Текст имеет возможность прокручиваться, копироваться в буфер, включает в себя два изображения с функцией увеличения по клику. Изображения отрываются сверху текста, могут быть сохранены на диск. Имеется возможность прослушать всю текстовую информацию.</i>		
2			
3			
...			

### V. Использование моделлеров:

Плагины, необходимые для воспроизведения модуля:

---

**VI. Результирующие данные:**

№ п/п	SCORM параметр	Метод определения
1.	Статус успешности	
2.	Мера прогресса	
3.	Оценка	
...	...	

**VII. Контрольные вопросы (задания) и ответы (верные последовательности действий) для модулей П и К типов:**

№ сцены (страницы)	Постановка задачи	Верный ответ или последовательность действий
1	<i>задача 1</i>	<i>ответ 1</i>
1	<i>задача 2</i>	<i>ответ 2</i>
2		

**VIII. Качественные характеристики ИОМ:**

1.	Уровень интерактивности	<i>I-IV</i>
2.	Уровень мультимедийности	<i>3÷5</i>
3.	Категория модифицируемости	<i>Открытый / частично / закрытый</i>

## Электронная форма результатов интегральной оценки качеств ИОМ

Наименование ИОМ \_\_\_\_\_

Идентификатор (файловое имя контейнера) \_\_\_\_\_

Версия \_\_\_\_\_

Дата последнего обновления \_\_\_\_\_ Дата поступления на ИОК \_\_\_\_\_

Разработчик \_\_\_\_\_

### I. Оценка инновационных качеств

№ п/п	Наименование	Значение	Обнаруженные нарушения спецификации ИОМ/ТЗ
1.	Уровень интерактивности		
2.	Уровень мультимедийности		

### II. Оценка технологических качеств

№ п/п	Наименование	Соответствие спецификации ИОМ (да/нет)	Обнаруженные нарушения спецификации ИОМ
1.	Объем		
2.	Архитектура		
3.	Программные решения (функциональность)		
4.	Качество мультимедиа компонентов		
5.	Манифест и метаданные		

### III. Оценка содержательных качеств

№ п/п	Критерий	Оценка (да/нет)	Обнаруженные нарушения
1.	Соответствие требованиям контракта (включая приложения)		
2.	Соответствие современным научным представлениям предметной области		
3.	Соответствие учебного содержания требованиям ГОС (примерной программе обучения)		
4.	Представление учебного материала по тематическому элементу, достаточного для самостоятельного освоения соответствующих элементов учебной программы и решения связанных с ними образовательных задач целевой категорией учащихся		
5.	Методическая проработанность		

6.	Соответствие базовым ценностям социума		
7.	Адекватность результирующих данных		

**Заключение:**

1. ИОМ отвечает требованиям качества и может быть размещён для использования в открытом доступе.
2. ИОМ в целом отвечает требованиям качества, необходимо скорректировать справочный компонент метаданных по результатам интегральной оценки.
3. ИОМ не отвечает требованиям качества и направляется для доработки.
4. ИОМ неработоспособен (полностью или частично).

## Сводная форма результатов ИОК для ИОМ

представленных на этапе \_\_\_\_\_ по контракту \_\_\_\_\_

Наименование ЭОР (к которому относится данная группа ИОМ):

Разработчик: \_\_\_\_\_

Период проведения ИОК: \_\_\_\_\_

### I. Общие сведения:

Количество ИОМ, представленных для оценки	
Количество ИОМ, успешно прошедших ИОК в отчётный период, в том числе - после доработок по результатам ИОК	
Количество ИОМ, не прошедших ИОК в отчётный период	
Общее количество проведенных процедур ИОК	
Количество ИОМ, не представленных для оценки в установленные сроки	

### II. Распределение ИОМ, успешно прошедших ИОК, по уровням интерактивности:

Уровень	I	II	III	IV	Соответствие Спецификации ИОМ/ТЗ (да/нет)
Количество ИОМ					

**III. Заключение** \_\_\_\_\_  
по выполнению  
условий контракта \_\_\_\_\_

### IV. Дефектная ведомость ИОМ, не прошедших ИОК:

№ п/п	Наименование ИОМ	Версия	Описание дефектов/нарушений/несоответствий
1			
2			
3			
...			