

**Единые технические требования к электронным  
образовательным ресурсам**

**Москва  
2011 год**

## **Назначение документа**

Единые технические требования (ЕТТ) к электронным образовательным ресурсам (ЭОР) ориентированы на поддержку разработок образовательного электронного контента для национальной системы образования России с учетом рекомендаций международных стандартов и открытых спецификаций ведущих профессиональных консорциумов. Единые технические требования регламентирует разработку ЭОР, предназначенных для системы электронного обучения с опорой на активную самостоятельную познавательную деятельность обучающихся.

Данные единые технические требования не распространяются на образовательный электронный контент, используемый в устройствах для чтения электронных книг (е-ридерах). Технические требования для указанного класса устройств будут разработаны дополнительно. В частности, отдельные требования к допустимым форматам, компонентам и интерфейсам ИОМ, а также требования к платформам, используемым для функционирования ИОМ на е-ридерах, будут разработаны и добавлены в единые технические требования.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА.....	2
<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Определения и типология.....	4
1.2. Сценарный план ИОМ.....	6
1.3. Вариативы .....	7
<b>2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖИМОМУ ИОМ .....</b>	<b>8</b>
2.1. Наименование и версия ИОМ .....	9
2.2. Структура и характеристики дистрибутивного пакета .....	9
2.3. Допустимые форматы для контента и программных решений ИОМ.....	11
2.4. Требования к компонентам и интерфейсам ИОМ .....	12
2.5. Требования к интерактивности .....	13
2.6. Требования к мультимедийности .....	19
2.7. Требования к качеству мультимедиа компонентов .....	20
2.8. Обеспечение возможностей модификации контента .....	23
<b>3. ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИОМ.....</b>	<b>23</b>
3.1. Минимальная аппаратная комплектация компьютера.....	23
3.2. Поддерживаемые операционные системы .....	24
3.3. Требования к совместимости с веб-браузерами .....	24
<b>4. МАНИФЕСТ ИОМ .....</b>	<b>25</b>
4.1. Структура манифеста и общие требования .....	25
4.2. Пример минимальной реализации файла манифеста .....	27
<b>5. МЕТАДААННЫЕ ИОМ.....</b>	<b>29</b>
<b>6. ПЕРЕДАЧА РЕЗУЛЬТИРУЮЩИХ ДАННЫХ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ....</b>	<b>30</b>
6.1. Рекомендуемые элементы модели данных.....	30
6.2. Доступ к программному интерфейсу SCORM RTE API.....	35
6.3. Функции, предоставляемые программным интерфейсом .....	37
<b>7. ВЫХОДНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>38</b>
<b>8. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИОМ .....</b>	<b>38</b>
8.1. Процедура и технологии .....	40
8.2. Структурный анализ .....	41
8.3. Функциональная экспертиза .....	42
8.4. Подведение итогов .....	43
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ. ШАБЛОНЫ ДОКУМЕНТОВ .....</b>	<b>45</b>
Сценарный план ИОМ.....	45
Электронная форма результатов интегральной оценки качеств ИОМ.....	49
Сводная форма результатов ИОК для ИОМ.....	51

# 1. Общие положения

## 1.1. Определения и типология

В соответствии с ГОСТ Р 52653 – 2006 электронный образовательный ресурс (далее, ЭОР) – образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них.

В общем случае ЭОР включает в себя образовательный контент, программные компоненты и метаданные.

*Образовательный контент* – структурированное предметное содержимое, используемое в образовательном процессе, информационно значимое наполнение ЭОР.

*Программные компоненты* обеспечивают предъявление элементов контента пользователю в определенных сочетаниях, а также обеспечивают интерактивный режим работы с контентом.

*Метаданные* – структурированные данные, предназначенные для описания характеристик ЭОР, объекта данных или компонента образовательной технологической системы.

ЭОР могут быть классифицированы:

- *по цели создания* – учебные, социокультурные и др.;
- *по категории пользователей* – учитель, ученик и др.;
- *по форме организации учебного процесса* – аудиторные занятия, самостоятельная образовательная деятельность;
- *по специальным потребностям* – без ограничений, с ограниченными возможностями здоровья;
- *по природе основной информации* – текстографические, элементарные аудиовизуальные, мультимедийные;
- *по технологии распространения* – локальные, сетевые, комбинированного распространения;
- *по функции в учебном процессе* – информационные, практические, контрольные и др. типы ЭОР;

*и т.д.*

ЭОР, обладающий развитой интерактивностью и мультимедийностью, называют также *интерактивным образовательным модулем* (далее, ИОМ). Каждый ИОМ автономен: он может использоваться самостоятельно, независимо от других ИОМ.

*Вариантами* называются ИОМ одного типа, имеющие значительные отличия контента и посвящённые одному и тому же тематическому элементу.

Необходимость создания вариативов определяется заданием на выполнение работ по государственному контракту.

К числу основных показателей качества ИОМ относятся:

- *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 программные решения ИОМ.

В данном документе используется следующая терминология.

*Упакованный ЭОР* – zip-контейнер, содержащий ЭОР. В терминологии SCORM 2004 - Package Interchange File (PIF).

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

*Кроссплатформенность* – способность программных компонент ЭОР полноценно функционировать более чем на одной аппаратной платформе и/или операционной системе.

*Система управления учебным процессом* (СУУП; Learning Management System – LMS) – серверное приложение, реализующее комплекс функций администрирования учебной деятельностью, управления образовательным контентом (выбора ЭОР из хранилищ и агрегации контента), доставки его учащемуся, управления навигацией по контенту, контроля за ходом и результатами работы учащегося, формирования отчетов и др. В модели SCORM 2004 она является базовым системным компонентом обобщенной архитектуры информационно-образовательной среды.

Для реализации обратной связи, обеспечивающей представление в SCORM-совместимую СУУП информации о результатах работы учащихся, в ИОМ осуществляется формирование *результатирующих данных* – набора параметров модели SCORM RTE, отражающих результаты работы пользователя с ИОМ.

*Сценарный план ИОМ* – содержательная и технологическая схема, по которой создаётся ИОМ.

*Концепция комплекта ИОМ* отражает следующие характеристики разрабатываемого комплекта ИОМ:

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

Для учебных комплектов ИОМ следует воспользоваться существующими в рассматриваемой области государственными образовательными стандартами, либо профессиональными учебными стандартами/планами, принятыми в отрасли.

За основу тематического (предметного) классификатора 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 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.

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

## **1.2. Сценарный план ИОМ**

Создание ИОМ предваряет разработка его сценарного плана.

Сценарный план включает следующие данные по каждому ИОМ:

- имя контейнера, название модуля;
- расположение в тематическом классификаторе;
- тип (для учебных ИОМ);
- количество сцен (страниц);
- краткое описание содержания модуля;
- перечень используемых форматов файлов;
- описание, интерпретацию и обоснование параметров модели SCORM RTE, отображающих результаты работы (для учебных ИОМ);
- значения уровней интерактивности и мультимедийности;
- описание методов взаимодействия пользователя с контентом;
- описание алгоритма верного прохождения контрольных заданий (если имеются);
- указание необходимого для воспроизведения программного окружения (плагинов к браузеру).

Форма сценарного плана прилагается.

### ***1.3. Вариативы***

Вариативами называются интерактивные образовательные модули одинакового типа, 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.

С технологической точки зрения контент вариативов должен отличаться:

- используемыми мультимедиа компонентами;
- компоновкой мультимедиа композиций и сцен;
- 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.

## 2. Требования к структуре и содержанию 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. В данном разделе определяются минимальные требования к ДП ИОМ, позволяющие квалифицировать его как SCORM-совместимый образовательный объект. Унификация технических решений направлена 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.

ИОМ должен быть реализован как агрегат контента в соответствии с требованиями SCORM. 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.

## 2.1. 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 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.

## 2.2. 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.

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).

Максимальный размер ДП ИОМ ограничивается: в общем случае — 15 Мб, до 25 Мб и более по согласованию с Заказчиком.

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

В ИОМ должен использоваться только 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).

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.html*, расположенному в корне ДП.

Необязательные дополнительные учебно-методические, информационные или справочные материалы, поддерживающие использование ИОМ, но не предназначенные для воспроизведения должны располагаться в папке *attachments*.

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.

Дополнительные материалы, соответствующие информационным компонентам, должны быть представлены в открытых форматах. Объем таких дополнительных материалов не может превышать 5 Мб.

Наличие в корне ДП файлов, не используемых при его воспроизведении (по всем возможным траекториям), кроме файлов манифеста, метаданных, управляющих документов XML недопустимо.

### ***2.3. Допустимые форматы для контента и программных решений ИОМ***

Форматы компонентов контента ИОМ и программные средства, обеспечивающие их воспроизведение (например, модули расширения браузера), должны базироваться на открытых стандартах и спецификациях – нормативно-технических документах, которые соответствуют утвержденным стандартам, не зависят от конкретных аппаратно-программных средств и технологий, а также должны быть общедоступными (любое

заинтересованное лицо вправе свободно использовать представленные в них технические решения, не спрашивая на это разрешения и не выплачивая отчислений кому бы то ни было).

Программные средства, необходимые для воспроизведения компонентов контента ИОМ, должны быть размещены в свободном (бесплатном) доступе в Интернет.

#### **2.4. Требования к компонентам и интерфейсам ИОМ**

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, объединение которых и даёт мультимедиа.

Медиаэлемент любого формата располагается в одном компьютерном файле. Воспроизведение медиаэлемента не требует программного сценария, соответственно, отдельный медиаэлемент неинтерактивен.

Структурная единица мультимедиа контента следующего 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.

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. С технологической точки зрения основное отличие композиции от элемента и комбинации заключается в наличии программных решений, использующих группу файлов для представления фрагментов предметной области.

Необходимо придерживаться следующих правил:

- единый стиль оформления контента во всех ИОМ в рамках комплекта, 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 995 пикселей;

- не допускается использование горизонтальной прокрутки страницы при разрешении экрана 1024 x 768 пикселей и выше;
- 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;
- отсутствие по краям графических изображений пустых полей, не несущих смыслового значения;
- представление визуальных компонентов с глубиной цвета, минимально достаточной для кодирования используемого в них количества цветов;
- рациональное использование пространства визуальных компонентов;

В целях максимального учета особенностей взаимодействия с ИОМ лиц с ограниченными возможностями рекомендуется разрабатывать ИОМ в соответствии с:

- техническими руководствами и рекомендациями консорциума WWW по обеспечению доступности web-контента (<http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>);
- руководством Глобального образовательного консорциума IMS по разработке доступных образовательных приложений (<http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>).

## ***2.5. Требования к интерактивности***

Интерактивный контент — контент, в котором возможны операции с его элементами: манипуляции с объектами, вмешательство в процесс. При этом наиболее важным свойством является получение содержательных откликов от ИОМ.

Выделяется четыре уровня интерактивности.

### **Уровень I. Условно-пассивные формы**

Характеризируются 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. *Множественный выбор* из непереключаемых медиаэлементов с координатной привязкой результата (тест с вариантами ответов в виде символьных строк или изображений);
2. *Вращение объемных тел* (вращение реалистических/синтезированных объектов вокруг осей);
3. *Изменение азимута и угла зрения* для просмотра изображений с концентрической организацией (статических панорам и панорамного видео);
4. *Перемещение в трехмерном синтезированном пространстве* (3D-навигация, в общем случае – нелинейная);
5. *Активизация элементов интерактивной мультимедиа композиции с аудиовизуальным представлением новых медиаэлементов/медиакомбинаций* (установление соответствий элементов визуализированного и скрытого множеств);

6. *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 допускается 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.

С точки зрения пользователя исследовательские формы взаимодействия возможны только при наличии иных, кроме него самого, источников событий. 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.

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 моделера, 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 моделеров для нескольких объектов позволяет исследовать их взаимное влияние. При этом каждый моделер 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 моделеров, отслеживающих действия пользователя в трехмерном синтезированном или реалистическом панорамном пространстве. Всевозможные действия пользователя мониторятся моделерами, 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 моделерами. 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 четырёх 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 четырёх 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 комплекта ИОМ нового поколения количественные соотношения ИОМ различных уровней интерактивности существенно зависят от представляемой предметной области и уровня образования. Минимальные требования к комплекту:

- ИОМ I уровня интерактивности не более 20%;
- ИОМ III и IV уровня интерактивности не менее 20%.

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.

## ***2.6. Требования к 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 мультимедиа композициях ИОМ могут использоваться следующие медиаэлементы:

- 1) символьная информация;
- 2) статический реалистичный визуальный ряд (фотография);
- 3) статический синтезированный визуальный ряд (рисунок);
- 4) динамический реалистичный визуальный ряд (видео);
- 5) динамический синтезированный визуальный ряд (анимация);
- 6) звуковой ряд (музыкальный файл, звуковая дорожка и пр.);
- 7) фотопанорама / объект вращения;
- 8) сферическое видео;
- 9) динамически генерируемое двумерное пространство;
- 10) трехмерная модель объекта;
- 11) динамически генерируемое трехмерное пространство.

Уровень мультимедийности (УМ) в диапазоне от 1 до 6 определяется количеством различных медиаэлементов, используемых в ИОМ. В диапазоне от 7 до 11 УМ определяется старшим порядковым номером медиаэлемента,

так как в этом случае типично использование медиаэлементов младших номеров, но не обязательно всех.

Уровень мультимедийности любого ИОМ должен быть не ниже трёх.

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. Под 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.

### ***2.7. Требования к качеству мультимедиа компонентов***

В ИОМ рекомендуется использовать форматы информационных компонентов, обеспечивающие отделение содержательной информации от данных, описывающих ее представление.

Следует стремиться к обеспечению технической долговечности ИОМ, означающей сохранение его работоспособности при развитии информационных и телекоммуникационных технологий (смене аппаратно-программной платформы, версии операционной системы и т.д.). Степень соответствия программно-технических решений, реализованных в технически долговечном ИОМ, современному технологическому уровню и их моральное старение не оказывают определяющего влияния на применимость продукта, которая лимитируется, главным образом, актуальностью его содержания и дидактической эффективностью.

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.

## **2.8. Обеспечение возможностей модификации контента**

Возможность модификации контента обеспечивается применением при разработке ИОМ только открытых форматов файлов, регламентацией структуры ДП.

Различаются 4 категории модифицируемости:

- категория 1 – частично модифицируемый модуль, в котором возможна только замена (редакция) мультимедиа-компонентов 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;
- 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.

Реализация ИОМ должна обеспечивать его тестируемость, позволяющую осуществлять проверку корректности функционирования и приемку продукта.

## **3. Платформы для функционирования ИОМ**

### **3.1. 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:

- производительность процессора – не ниже AMD Athlon XP 1800+ или Intel Pentium IV 1.7 ГГц;

- объемом оперативной памяти – не менее 512 Мбайт;
- объемом памяти видеокарты – не менее 64 Мбайт (может быть частью оперативной памяти);
- разрешение монитора – не ниже 1024 x 768, глубина цвета – не ниже 24 бита;
- наличие звуковой подсистемы в стандарте AC'97.

### **3.2. Поддерживаемые операционные системы**

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

- MS Windows XP SP3 (далее – XP);
- MS Windows 7 (далее - Win7);
- Apple MacOS X 10.5.2 (далее – MacOS);
- Ubuntu 10.04 LTS (далее – Ubuntu) ;
- Альт Линукс 5.0.1 Школьный Юниор (далее – AltLinux);
- Mandriva Linux 2010.2 (далее – Mandriva).

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

### **3.3. Требования к совместимости с веб-браузерами**

Образовательные модули должны быть совместимы как минимум с наиболее распространенными на сегодняшний день веб-браузерами:

- Mozilla Firefox 3.6 и выше;
- Microsoft Internet Explorer 8 и выше;
- Google Chrome 10 и выше;
- Apple Safari 5 и выше.

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

При использовании плагинов веб-браузеров для воспроизведения образовательного контента необходимо удостовериться, что плагины для данного контента существуют в *открытом доступе* для указанных браузеров и функционируют под операционными системами.

Содержимое ИОМ должно воспроизводиться единообразно при использовании различных сочетаний браузеров и операционных систем.

## 4. Манифест ИОМ

### 4.1. 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;
- ограничениям, установленным SCORM в прикладном профиле Content Aggregation Content Package;
- 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. Элемент должен иметь значение "ADL SCORM", свидетельствующее о соответствии ДП требованиям.
<schemaversion>	Версия схемы модели манифеста. Элемент должен иметь значение "2004 4th Edition", свидетельствующее о соответствии ДП требованиям модели агрегации контента SCORM.
{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

Имя элемента (атрибута) XML	Описание
	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. 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.
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

Имя элемента (атрибута) XML	Описание
	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 (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.

#### **4.2. 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.

## 5. Метаданные ИОМ

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. 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. 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).

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. 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.

## **6. Передача результирующих данных учебной деятельности**

### **6.1. 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 1.

*Таблица 1: 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	Хранение данных между сессиями

Ниже приведены краткие определения элементов модели, их подробное описание, возможности и ограничения использования следует брать из спецификации SCORM 2004 4th 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.

При вычислении данного параметра рекомендуется использовать интервал [0, 1].

### **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 иницированы 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 1 элементы модели данных, однако необходимо использовать максимальное количество элементов модели данных SCORM RTE с тем, чтобы наиболее полно представить результаты работы учащегося с ИОМ. Обязательными для применения являются следующие элементы модели данных SCORM RTE:

- `cmi.progress_measure` (мера прогресса);
- `cmi.session_time` (Время сеанса).

## **6.2. 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;

    }

}
```

### **6.3. Функции, предоставляемые программным интерфейсом**

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

#### **1. 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`.

#### **2. 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 (“”).

#### **3. 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.

## **7. 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.

## **8. 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.

### 8.1. Процедура и технологии

Ниже 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.

#### Сводная таблица ИОК ИОМ

Наименование	Технологии оценки	
	Компьютерная	Экспертная
<b>1. Инновационные качества:</b>		
1.1. Уровень интерактивности		+
1.2. Уровень мультимедийности 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		

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

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.

## 8.2. Структурный анализ

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

- наименование ИОМ;
- файловое имя контейнера (идентификатор);
- позиционирование в предметном классификаторе;
- сведения о результирующих данных;
- заявленные качественные параметры (мультимедийность, интерактивность);

Эти данные сохраняются и используются затем на всех этапах интегральной оценки качеств. 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 единым техническим требованиям. Результат заносится в электронную форму ИОК.

- **Распаковка ZIP-контейнера.**

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

- **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.

### **8.3. 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 ИОМ;
- качество мультимедиа компонентов ИОМ.

Оценка инновационных качеств осуществляется по критериям и квалиметрии Единых технических требований. Качество мультимедиа компонентов определяется субъективно, по Единым техническим требованиям квалифицируются только грубые нарушения.

Заметим, что после определения уровня мультимедийности каждой учебной сцены, оценка уровня мультимедийности модуля, полученная на этапе структурного анализа, может измениться. 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.

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.

#### **8.4. Подведение итогов**

Прежде всего следует отметить, что на всех этапах интегральной оценки качеств 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.

Приложение. Шаблоны документов

*Сценарный план ИОМ*

Наименование \_\_\_\_\_

ИОМ

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

Разработчик \_\_\_\_\_

**I. Общие сведения:**

1	Идентификатор (файловое имя)	
2	Тип	<i>И / П / К</i>
3	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</i>

		<i>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>IчIV</i>
2.	Уровень мультимедийности	<i>3ч5</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		

#### 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			
...			