

ВИЗУАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКОЕ КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЯХ

Работа представлена кафедрой информационно-управляющих и мультимедиа систем Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. Научный руководитель – кандидат педагогических наук, доцент Т. В. Ляшенко

Статья посвящена актуальной теме организации и адаптации учебного материала в электронных учебных изданиях для более удобного восприятия. В статье определяется роль и значение визуально-семантического кодирования информации для удобства ее восприятия. Доказывается, что необходимо сформировать метод такого кодирования информации для использования в образовательном процессе.

Ключевые слова: кодирование, мультимедийное учебное издание, знак, пиктограмма, тезаурус, визуальное восприятие, трехмерная графика.

M. Belousov

VISUAL-SEMANTIC ENCODING OF DATA UNITS IN ELECTRONIC EDUCATIONAL EDITIONS

The article is devoted to up-to-date problems of organisation and adaptation of the scientific data in electronic educational editions to make it more understandable. In the article the author determines the role and the importance of visual-semantic data encoding for easement of its perception. The necessity of formulating this method of data encoding for the educational process is proved.

Key words: encoding, multimedia educational edition, sign, icon, thesaurus, visual perception, 3D graphics.

Разработка любого вузовского учебного курса предполагает создание базы знаний, а следовательно, поиск, осмысление, систематизацию и структурирование материала. «Решающее влияние на функциональные возможности образовательных электронных изданий оказывает модель данных, используемая для представления контента» [26]. С этой точки зрения любой учебный курс можно рассматривать как информационно-поисковую систему (ИПС), к числу которых можно в полной мере отнести мультимедийные учебно-методические комплексы (МУМК), которые следует рассматривать и как собственно ИПС, и как базу знаний, лежащую в основе этой ИПС.

При построении ИПС естественный язык используется на уровне слов и словосочетаний. Именно этот уровень оказался в настоящее время наиболее эффективным и реализуется в форме дескрипторных языков и тезаурусов. Тезаурус – это не просто набор слов, но, согласно Ю. Н. Караулову, «словарь, который в

явном виде фиксирует семантические отношения между составляющими его единицами... [где] центральное место... составляет его семантическая часть, которая представляет собой алфавитно упорядоченный перечень дескрипторов и ключевых слов» [8], то очевидным представляется факт, что тезаурус подобен своего рода «дереву зависимостей» – похожий способ организации информации используется в математике и объектно-ориентированном программировании (классы и подклассы объектов). Поэтому тезаурусная модель является одной из оптимальных моделей для построения базы знаний учебного курса благодаря своей гибкости и высокой степени систематизации, что позволяет отражать все взаимосвязи терминов, составляющих тезаурус.

При создании МУМК по таким учебным дисциплинам, как компьютерная графика, возникает ряд проблем и противоречий, нуждающихся в разрешении. С одной стороны, двух- и трехмерная графика относятся к блоку

дисциплин информатики и при освоении предполагают наличие у обучающихся некоторой математической подготовки. С другой стороны, учебные дисциплины по компьютерной графике («Технологии трехмерного моделирования и анимации», «Точечная компьютерная графика», «Векторная компьютерная графика») являются неотъемлемой частью образовательной программы, регламентированной ГОС «Прикладная информатика в дизайне» и реализуемой во многих гуманитарных вузах РФ. Студенты, обучающиеся по этой специальности, получают квалификацию «информатик-дизайнер».

Проводимое исследование ориентировано именно на курс компьютерной трехмерной графики для будущих информатиков-дизайнеров. Эти противоречия следует учитывать как в самом процессе преподавания, так и при создании мультимедийных учебно-методических комплексов, и сводятся они в основном к следующему:

1. Образцы инструментария компьютерной графики и трехмерного моделирования являются примером объектно-ориентированной модели и относятся к классу достаточно сложных программных комплексов. Но в чем большей степени студенты овладевают внутренними механизмами функционирования программных средств, тем больше их возможности при работе над дизайном информационных ресурсов. Следовательно, при разработке МУМК необходимо максимально доступными способами донести «просто» о «сложном».

2. Понятийный аппарат учебных курсов по информационным технологиям изобилует англоязычными терминами, часто являющимися некой «калькой», не имеющей русскоязычного аналога. При этом термин не закреплен в нормативной лексике и отсутствует в соответствующих словарях. Такая ситуация обусловлена тем, что почти все области прикладной информатики сформировались и продолжают формироваться вне русскоязычного культурного пространства. Поэтому возникает проблема переноса терминов, используемых в этих областях, в лексическое пространство

другого языка. В соответствующих учебных пособиях один и тот же термин может описываться разными терминами. Например, англоязычный термин «Editable Patch» часто переводится как «Кусок Безье» и имеет дополнительно несколько вариантов перевода: «Редактируемый Патч», «Редактируемая Заплата», «Лоскут». В рамках строчного перевода это более или менее точно. Но с точки зрения изучения трехмерной компьютерной графики такой перевод не передает суть явления, обозначаемого термином. Это связано с некачественным переводом англоязычных учебников или терминов пользовательского интерфейса компьютерных программ. Вследствие этого возникает ситуация, при которой термины начинают дублировать друг друга, создавая явную избыточность информации.

Разрешение вышеперечисленных проблем, возникающих при освоении компьютерной графики, требует:

- 1) изучения взаимосвязей между терминами;
- 2) вычленения ключевых понятий из текста учебных, учебно-методических и иных материалов;
- 3) выявления смысла толкования этих понятий;
- 4) построения структуры взаимосвязей между ключевыми понятиями;
- 5) формирования тезауруса по дисциплине.

Для изучения понятийного аппарата трехмерного моделирования был использован терминологический анализ [11]. Главными задачами проводимого анализа явились:

- 1) вычленение терминов, являющихся избыточными;
- 2) унификация терминов и формирование тезауруса.

Предстояло проверить степень избыточности терминов в области прикладной компьютерной графики, для чего было взято несколько случайным образом выбранных терминов из современных книг по компьютерной графике и конкретно трехмерному моделированию. Данные терминологического анализа представлены в виде сводной таблицы (табл. 1).

Терминологический анализ понятий и определений трехмерной компьютерной графики (на примере 17 документов)

Документ \ Термин	Rendering	Inversed Kinematics	NURBS surface	Morphing	Editable Patch
1. <i>Мак-Фарланд И., Полевой Р.</i> 3ds max 4 для профессионалов (+CD). СПб.: Питер, 2003. 736 с.	Визуализация – получение растрового изображения или их последовательностей	Метод обратной кинематики – передача преобразования вверх по цепочке от объектов-потомков к предкам	NURBS-поверхность – сетка данных кривых, построенных на основе управляющих вершин	Морфинг – процедура изменения внешнего вида объекта с течением времени путем перемещения вершин исходного объекта таким образом, чтобы они совпали с вершинами одного или нескольких целевых объектов	Кусок Безье – экзотическая структура – гибрид сплайна и полигона (гибкий полигон)
2. <i>Маров М. Н.</i> 3ds max. Моделирование трехмерных сцен (+CD). СПб.: Питер, 2005. 560 с.	Определение отсутствует	Определение отсутствует	NURBS-поверхность – поверхность, форма которой описывается математическими выражениями – неоднородными рациональными B-сплайнами	Морфинг – процесс поэтапного, растянутого во времени и содержащего ряд промежуточных стадий превращения одного объекта в другой	Кусок Безье – четырехугольная или треугольная рамка, построенная из сплайнов Безье и поверхность, заключенная в пределы этой рамки и представляющая собой фрагмент обычной сетки
3. <i>Кулагин Б. Ю., Морозов Д. Е.</i> 3ds max 6 и character studio 4. Анимация персонажей. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 224 с.	Рендеринг (визуализация) – процесс формирования изображения на основе геометрии объектов, параметров материалов, освещения и камеры	Определение отсутствует	Определение отсутствует	Морфирование – создание ключевых объектов с заданными параметрами лица	Лоскут – поверхность, построенная по тем же принципам, что кривая Безье

<p>4. <i>Бордман Т. 3ds max 7: Учебный курс / Пер. с англ. И. Рузмайкина. СПб.: Питер, 2006. 447 с.</i></p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Обратная кинематика – метод управления движением иерархически связанных объектов, при котором движение задается перемещением младшего объекта-потомка и распространяется на все родительские объекты</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Определение отсутствует</p>
<p>5. <i>Ратнер П. Трехмерное моделирование и анимация человека. 2-е изд. / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 272 с.</i></p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Инверсная кинематика – возможность перемещать скелет с целевыми объектами</p>	<p>НРБС – гибкие линии высокого математического порядка, форма которых определяется опорными вершинами</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Определение отсутствует</p>
<p>6. <i>Мэрдок Келли Л. 3ds Max 8: библия пользователя. М.: Вильямс, 2006. 1293 с.</i></p>	<p>Визуализация – следующий шаг после долгой и напряженной работы над объектами сцены, который позволяет увидеть итоговый результат</p>	<p>Обратная кинематика – трансформация элементарных связанных иерархий, при перемещении, повороте или масштабировании которых дочерние объекты следуют за родительскими (в то же время их можно изменить независимо от родительских)</p>	<p>NURBS-поверхность – построена на основе NURBS-кривых, представленных в двух видах. Один из этих видов работает с точками, другой – с контрольными вершинами</p>	<p>Объекты Morph (Морфинга) – используются для создания анимации морфинга с помощью интерполяции вершин одного объекта в вершины другого</p>	<p>Лоскут/Кусок – нечто среднее между многоугольником в каркасном моделировании и объектом типа NURBS – многоугольник, натянутый на замкнутый сплайн</p>
<p>7. <i>Соловьев М. М. Трехмерный мир 3D Studio Max 5. М.: Солон-пресс, 2003. 216 с.</i></p>	<p>Rendering – итоговый этап подготовки трехмерной сцены (отображение конечной картинке в виде статичного или видеофайла)</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>NURBS Surface – метод, при котором кривая [лежащая в основе такой поверхности] задается не точками, а полюсами</p>	<p>Морфинг – техника анимации, комбинирует два или более объекта путем интерполяции вершин первого на позиции второго</p>	<p>Определение отсутствует</p>

Документ \ Термин	Rendering	Inversed Kinematics	NURBS surface	Morphing	Editable Patch
8. <i>Петерсон М. Т.</i> Эффективная работа с 3D Studio MAX 3. СПб.: Питер, 2000. 651 с.	Визуализация – процесс, в ходе которого компьютер рассчитывает освещенность элементов всех объектов сцены с учетом источников света и создает перспективную проекцию изображения сцены с заданной точки наблюдения. Итоговое изображение может быть как статическим портретом, так и кадром анимационной последовательности	Обратная кинематика – метод управления движением иерархически связанных объектов, при котором движение задается перемещением самого младшего объекта-потомка, что заставляет всю остальную цепочку соответствующим образом сдвинуться	NURBS Surface – поверхность, контролируемая управляющими точками, сформированная кривыми сплайнов данного типа.	Морфинг – метод двумерной или трехмерной анимации, обеспечивающий плавный переход одних изображений или моделей объектов в другие	Кусок Безье – треугольный или четырехугольный элемент поверхности, в сечении представляющий собой сплайн и снабженный управляющими точками для коррекции формы
9. <i>Матоссян М.</i> 3DS MAX 6 для Windows. М.: ДМК Пресс, 2004. 616 с.	Определение отсутствует	Определение отсутствует	Поверхность NURBS – поверхность, построенная на основе NURBS – неоднородных рациональных B-сплайнов, имеющих улучшенные свойства управления кривизной для моделирования сложных органических форм	Трехмерный морфинг – метод анимации, когда некоторый объект, называемый затравочным (seed object), изменяет свою форму в соответствии с тем, как выглядят объекты-цели (target)	Определение отсутствует
10. <i>Пекарев Л. Д.</i> 3ds Max 8: Самоучитель. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 424 с.	Определение отсутствует	Метод обратной кинематики – при анимации связанной конструкции по методу обратной кинематики преобразования применяются к самому младшему объекту-потомку, и действия этого преобразо-	Поверхность, основанная на NURBS-кривых – сплайнах, при построении которых применяют два типа кривых: Point Curve (точечная кривая),	Определение отсутствует	Определение отсутствует

<p>11. <i>Баррет Ф.</i> Анимация в 3DS MAX 6: от замысла до создания мультфильма. М.: Вильямс, 2005. 498 с.</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Инерсная кинематика – вращение объектов в иерархии происходит автоматически вслед за вспомогательным объектом цели ИК, находящимся на конце иерархической цепочки. При использовании ИК преобразования перена- правляются в обратном направ- лении вверх по иерархиче- ской цепочке от порожд- денного к родительскому объекту</p>	<p>CV Curve (кривая с контрольными вершинами)</p>	<p>Модель NURBS – модель фактически состоит из трехмер- ных кривых. Кривиз- на таких поверхно- стей не зависит от разрешения</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Лоскут/Сплайн- новый каркас – простая и удобная для моделирова- ния криволиней- ная поверхность. Лоскуты позволя- ют создавать моде- ли из кривых, не зависящих от раз- решения</p>
<p>12. <i>Тозик В. Т.</i> 3ds max 7: трехмерное моделирование и анимация. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 974 с.</p>	<p>Рендеринг – заключи- тельный этап работы над моделируемой сценой, на котором компьютер превращает математи- ческую модель сцены в форму, доступную для визуального восприятия</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>NURBS-поверх- ность – создается на основе специаль- ного математического аппарата NURBS (не- однородные рацио- нальные B-сплайны)</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Лоскутная сетка – криволинейная поверхность на основе сплайнов – кривых Безье... многоугольник, натянутый на замкнутый сплайн</p>	<p>Лоскутная сетка – криволинейная поверхность на основе сплайнов – кривых Безье... многоугольник, натянутый на замкнутый сплайн</p>
<p>13. <i>Темин Г. 3D Studio MAX 5: Эффектив. само- учитель. М.: Dia- Soft, 2002. 454 с.</i></p>	<p>Визуализация – процесс формирования двумер- ного изображения с уче- том материалов и таких параметров настройки окружающей среды, как фон и атмосфера</p>	<p>Инерсная кинематика – движение системы костей в обратном направлении от порожденного объекта к родительскому. В этом случае движение руки вызывает движение плеча</p>	<p>Трехмерная NURBS- поверхность – сложный трехмерный объект, описываемый как трехмерный сплайн. Для него характерно отсутствие резких («угловых») измене- ний формы и профи-</p>	<p>Превращение – превращение одного объекта в другой с использо- ванием промежу- точных фазовых объектов</p>	<p>Лоскутная сетка – плоскостной объект, состоящий из Patch (поверх- ность лоскута) и Vertices (Решетки Управляющих Вершин). Вершины воз- действуют на по-</p>	<p>Лоскутная сетка – плоскостной объект, состоящий из Patch (поверх- ность лоскута) и Vertices (Решетки Управляющих Вершин). Вершины воз- действуют на по-</p>

Документ \ Термин	Rendering	Inversed Kinematics	NURBS surface	Morphing	Editable Patch
			ля, а также очень гибкая структура геометрии		верхность, как узлы деформаций и плавно изменяют форму
14. <i>Мортье Ш.</i> 3ds max 5 «для чайников». М. и др.: Диалектика: Вильямс, 2003. 333 с.	Визуализация – действия, которые позволяют другим увидеть плоды вашей работы	Определение отсутствует	Поверхность NURBS – точечная плоскость нулевой толщины	Морфинг – процесс изменения геометрической формы объекта, в результате которого он становится похожим на другой объект. Для этого процесса требуется исходный объект и как минимум один конечный объект	Лоскуток – объект, состоящий из треугольных многоугольников
15. <i>Росс Э., Баусквит М.</i> Освоение 3ds max 5. М.: Вильямс, 2004. 772 с.	Визуализация – выполнение процесса формирования изображения программным путем	Инверсная кинематика – специальный инструмент, позволяющий упростить манипулирование конечностями персонажа и в то же время исключить осложнения, характерные для прямой кинематики	Определение отсутствует	Морфинг – метод плавного смешения двух и более объектов, в результате чего они выглядят как единый объект с изменяющейся во времени формой	Редактируемый лоскут – представляет собой полупараметрическую модель со свойствами, имеющими много общего с редактируемым многоугольником и каркасом, но в то же время он обладает рядом преимуществ в отношении органического моделирования

<p>16. <i>Приписнов Д. Ю.</i> Моделирование в 3D Studio Max 3.0. СПб.: БХВ, 1999. 342 с.</p>	<p>Рендеринг – построение компьютером проекций, отсеечение невидимых граней, просчет источников освещения, перевод огромных массивов числовых данных в форму, доступную для восприятия человеческим глазом</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>NURBS поверхность – создается по технологии NURBS – особой технологии, предназначенной для создания плавных органических форм и моделей, основанной на сложном математическом аппарате</p>	<p>Морфинг – процесс, связанный с анимацией</p>	<p>Определение отсутствует</p>
<p>17. <i>Тилл С., О'Коннелл Дж.</i> Разработка трехмерных моделей в 3ds max 7. М.: Вильямс, 2006. 332 с.</p>	<p>Визуализация – процесс, выполняемый 3ds Max для вычисления окончательного вида сцены</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Определение отсутствует</p>	<p>Лоскут – плоская сетка, состоящая из ряда фрагментов</p>

В результате проведенного анализа выявлено, что термин «Rendering» встречается в 11 документах, при этом в большинстве случаев дается перевод термина, в меньшинстве дается англоязычная калька; в одном случае дается сразу и перевод и калька, интерпретация различается, но имеет сходный смысл (построение итогового изображения). Термин «Inversed Kinematics» встречается в 9 документах, примерно в половине случаев дается перевод, в остальных — та же калька, с интерпретацией — ситуация аналогичная. Термин «NURBS surface» встречается в 13 документах, в подавляющем большинстве случаев лишь аббревиатура, которая имеется в составе данного термина, при этом никак не переводится; интерпретация различается. Термин «Morphing» встречается в 11 документах, в большинстве случаев перевод не дается, заменяясь калькой с английского языка; в одних случаях к этой кальке добавляется русское окончание, в других случаях делается попытка подобрать русскоязычный эквивалент; интерпретация различается от достаточно подробной и точной до лишь в общих чертах передающей суть явления. Термин «Editable Patch» встречается в 10 документах, имеется несколько различных вариантов перевода и интерпретаций, каждая из которых описывает лишь часть характеристик объекта.

Данные, приведенные в табл. 1, демонстрируют разнообразие вариантов перевода и, как следствие, избыточность терминологии. В последнее время наметилась тенденция к унификации переводных терминов, но для получения полной унификации и стандартизации предстоит провести долгую работу. Даже при наблюдаемой избыточности терминов отказаться от какой-то их части невозможно, так как термины, обозначающие одни и те же понятия, но в разной интерпретации, могут употребляться в описании и интерфейсе программного обеспечения, появляющейся к нему документации, литературе о нем.

В таких условиях следует использовать альтернативные варианты унификации, сочетая их с традиционными лингвистическими методами, основанными на оперировании семантическими единицами и полями.

Речь идет о других способах подачи и организации информации, использующих не только текстовые формы ее представления, но и иные: графические, звуковые, тактильные и т. д. Использование этих способов подачи информации позволит не только обойти проблемы дублирования терминов, представленных исключительно в текстовом виде, но и повысить эффективность ее обработки. Информация, поданная обучаемому в более наглядном виде, способствует, во-первых, выделению главного из обширного потока данных, а во-вторых, более удобному его восприятию и запоминанию. Наиболее интересными представляются способы подачи информации, ориентированные на визуальное восприятие. Это обусловлено тем, что «средства визуальной наглядности... выполняют мотивационно-развивающую роль в процессе обучения», так как их использование «способствует развитию мышления и памяти учащихся, организации наиболее продуктивного, творческого восприятия предъявляемой учебной информации, позволяет управлять вниманием учащихся...» [15].

В настоящее время известно, что около 90% всех сведений об окружающем мире человек получает с помощью зрения, только 9% — с помощью слуха и 1% с помощью осязания. Кроме того, у большинства людей лучше развита именно зрительная память [7; 27]. При организации визуального способа подачи информации необходимо придерживаться определенных эстетических критериев, которые позволяют обеспечить восприятие информации более комфортно и наглядно. Следует помнить, что с точки зрения пользователя-учащегося, эффективность работы программного обеспечения определяется удобством работы с ним. Поэтому представление информации должно ориентироваться «не на компьютер, а на человека» — это так называемая «система антропоцентрического типа» [1]. При этом используется так называемая иконическая память — сохранность зрительных впечатлений и их кратковременная доступность для дальнейшей обработки. Эта память «точна, обладает фотографической четкостью, способностью к суммированию информации» [2]. Особенность такой памяти в том, что она ориенти-

рована в первую очередь на восприятие образов. Создание визуальных образов — главная задача, которую необходимо решить при формировании МУМК по компьютерной графике.

При создании визуальных образов следует учитывать средства и методы подачи информации, используемые в информационном дизайне. В информационном дизайне, или, иначе говоря, в медиадизайне, накоплен достаточный опыт подачи информации, где на первое место выходят вопросы визуально-эстетической привлекательности и эргономики.

При этом следует учитывать, что информационный дизайн и лингвистика имеют дело с таким понятием, как **знак**. Сами лингвисты определяют знак как формулу: *X понимает и использует Y в качестве представителя Z* [6]. При этом важной характеристикой знака является то, что *знак не есть то, что он изображает*, т. е. знак понимается как некий материальный носитель, представляющий другую сущность. Следовательно, имеет место процесс кодирования информации, при котором с целью ускорить запись информации ее содержание (*семантику*) скрывают за каким-либо *визуальным* символом. Для расшифровки семантической составляющей такого символа необходимо знать, что в нем закодировано, но часто алгоритм декодирования этой семантической составляющей заключен внутри самого символа, когда его изображение своей формой, цветом или иными характеристиками подсказывает, какой смысл в нем заключен (так называемая «ассоциативная связь»), — этот феномен хорошо известен дизайнерам, разрабатывающим логотипы и графические знаки. Процесс закладывания смысла в знак при разработке его изображения можно назвать **визуально-семантическим кодированием** информации, именно этого определения предлагается придерживаться в дальнейшем.

Следует понимать, что полностью отказаться от текста, заменив его графическим знаком, вряд ли возможно. Считается, что формирование и восприятие образа тесно связано со словом, а «не зафиксированное словом и, следовательно, непонятое представление вообще не может сохраниться в сознании человека» [7], так как «выделение в предмете и сохранение в

памяти определенных внешних черт предмета всегда связано с абстрагирующей работой сознания, которая осуществляется лишь с помощью языка» [7]. Значит, нужно предусмотреть систему текстовых подсказок, которые будут служить как указатели, помогающие расшифровать смысл при первоначальном ознакомлении с графическим знаком термина.

При проведении процедуры визуально-семантического кодирования терминов из табл. 1 могут возникнуть проблемы следующего свойства:

1. Термины, которые в ней приведены, обозначают нематериальные объекты, не все из которых имеют конкретное воспринимаемое глазами воплощение, пусть и в виртуальном пространстве.

2. Необходимо обеспечить узнавание терминов при визуально-семантическом кодировании в виде графического знака.

Решить эту задачу, полностью отказавшись от какого-либо текста, вряд ли удастся, но ее решение можно облегчить, учитывая, что знаки (пиктограммы), обозначающие эти термины, уже имеются в пользовательском интерфейсе почти всех программ, так или иначе относящихся к трехмерной компьютерной графике. Целесообразно, взяв за основу эти пиктограммы, разработать такой набор знаков, который можно было бы использовать в интерфейсе любого МУМК, создаваемого для изучения трехмерной компьютерной графики. Эти знаки могут не являться копией пиктограмм интерфейса редактора трехмерной графики, их стилистика может принципиально отличаться, но при этом визуальный образ каждого знака подбирается так, чтобы он соответствовал смыслу этого знака. Чтобы достичь этого, можно опереться на ассоциативный ряд того или иного термина (причем этот ассоциативный ряд может выходить за рамки тезауруса учебного курса и включать в себя понятия из обывденной жизни), а также применить метод использования метафор реального мира [12; 14] в сочетании с методом «конструирования языка пиктограмм» [36]. При этом в качестве отправной точки для поиска подходящей метафоры можно использовать соответствующую рассматрива-

емому термину пиктограмму интерфейса изучаемого программного продукта, отказавшись от нее, если, по мнению автора и разработчика МУМК, эта метафора по каким-то причинам (культурологическим, лингвистическим или иным) не подходит. В таком случае целесообразно найти новую метафору, опираясь на профессиональный опыт и дизайнерское чутье. Например, термину «Rendering» («визуализация», «рендеринг») в интерфейсе программы 3ds max соответствует пиктограмма с изображением чайника. Это понятный символ для профессионала в области трехмерной графики (такой чайник часто используют разработчики компании Autodesk для демонстрации возможностей своего продукта и авторы многочисленных учебных изданий в качестве наглядной модели), но он непонятен человеку, который только начал знакомиться с предметной областью. Исходя из этих соображений, стоит заменить изображение чайника на другое, которое в данном случае более подходит по смыслу — например, изображение кисти и холста со стилизованным силуэтом изображения, которое однозначно ассоциируется в массовом сознании с гениальным произведением художественного искусства («Джоконда» Леонардо да Винчи). Такой ход подчеркнет, что данный термин означает не что иное, как построение готового изображения. Похожая процедура производится с терминами «Inversed Kinematics» («обратная кинематика», «инверсная кинематика») и «Morphing» («морфинг», «морфирование»): первому термину в интерфейсе программы 3ds max соответствует не очень понятная конструкция, которая может быть заменена метафорой человечка с привязанными к рукам ниточками, так как механизм обратной кинематики реализует подобный принцип управления персонажем; второму термину соответствует более подходящее изображение в том же интерфейсе — синий кубик и некая промежуточная фигура между ними. Такая метафора более точно отображает суть вещей, но все-таки читается недостаточно хорошо. Поэтому ее можно усилить, заменив абсолютно абстрактные фигуры на стилизованные лица: квадратное, с грустным выражением лица, и круглое, с веселым, а также

промежуточный вариант. Тем самым удастся не только усилить визуальную читаемость термина, но и добавить новый смысл, дополнительно раскрывающий назначение данного инструмента в трехмерной графике: с его помощью в основном делают анимацию лиц персонажей. Оставшиеся два термина довольно трудны для такого кодирования, поскольку обозначают базовые объекты, с помощью которых строятся трехмерные объекты, лучшей метафорой для этих терминов являются изображения самих этих объектов с их характерными особенностями, так поступили создатели интерфейса 3ds max, и есть смысл сохранить эту концепцию, оставив имеющиеся метафоры, но стилизовав изображения под общий стиль иконок МУМК.

В результате получен ряд изображений для визуального наполнения МУМК. С целью упорядочивания процедуры визуально-семантического кодирования терминов составляется таблица, в которой содержится сам термин, перевод и обобщенная интерпретация, наиболее адекватно отражающая суть обозначаемого этим термином явления, связанная с этим термином пиктограмма из пользовательского интерфейса изучаемой программы (если есть), а также предлагаемый вариант статичной пиктограммы для МУМК, соответствующей каждому термину (табл. 2).

Таких таблиц может быть несколько — по одной на каждый предлагаемый вариант пиктограмм для выделенной группы терминов, из которых потом можно выбрать наиболее оптимальный либо составить новый вариант, скомбинировав пиктограммы уже предложенных вариантов.

Воздействие знака, его выразительность и активность можно усилить, добавив к нему динамический компонент, например, какие-либо действия, совершаемые пользователем в процессе выполнения задачи создания трехмерной сцены, могут обозначаться анимированными пиктограммами. Так как всякое действие есть процесс, совершающийся в определенном временном отрезке, визуально-семантическое кодирование этого процесса также уместно выполнять с применением средств, работающих в определенном временном отрез-

Таблица 2

Предлагаемый вариант статичных пиктограмм для МУМК по трехмерной компьютерной графике

Термин (наиболее часто встречающийся перевод)	Интерпретация	Пиктограмма пользовательского интерфейса ПО	Статичная пиктограмма МУМК
Rendering (Визуализация)	Процесс построения изображения с учетом характеристик параметров сцены		
Inversed Kinematics (обратная кинематика)	Метод управления движением иерархически связанных объектов, при котором движение задается перемещением младшего объекта-потомка и распространяется на все родительские объекты		
NURBS surface (NURBS-поверхность)	Поверхность, контролируемая управляющими точками и сформированная кривыми сплайнов данного типа на основе специального математического аппарата NURBS (неоднородные рациональные В-сплайны)		
Morphing (Морфинг)	Процесс поэтапного, растянутого во времени и содержащего ряд промежуточных стадий превращения одного объекта в другой с помощью интерполяции вершин одного объекта в вершины другого		
Editable Patch (Кусок Безье)	Четырехугольная или треугольная рамка, построенная из сплайнов Безье, снабженных управляющими точками для коррекции формы, и поверхность, заключенная в пределы этой рамки, представляющая собой фрагмент обычной сетки		

ке, что позволит пользователю легче воспринимать и запоминать информацию, раскодируя и кодируя часть ее на подсознательном уровне, тем самым разгружая сознание для более важных вещей и снижая модальность [30]. Некоторую несложную анимацию можно добавить ко всем пиктограммам МУМК, чтобы привлечь внимание учащегося и поддержать активность восприятия учебного материала.

Переход к стадии анимации производится тогда, когда статичный набор пиктограмм уже есть. Взяв каждую пиктограмму из табл. 2, соответствующий ей термин и его толкование,

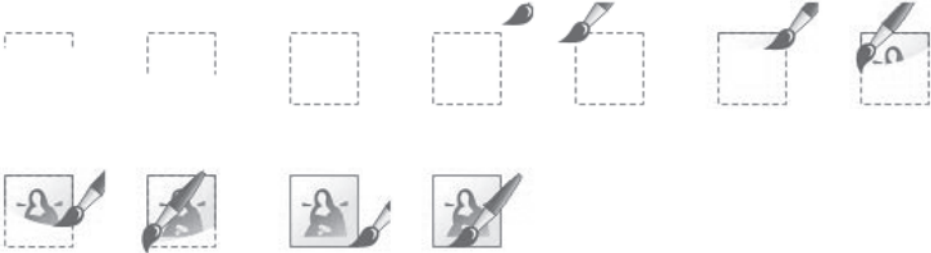
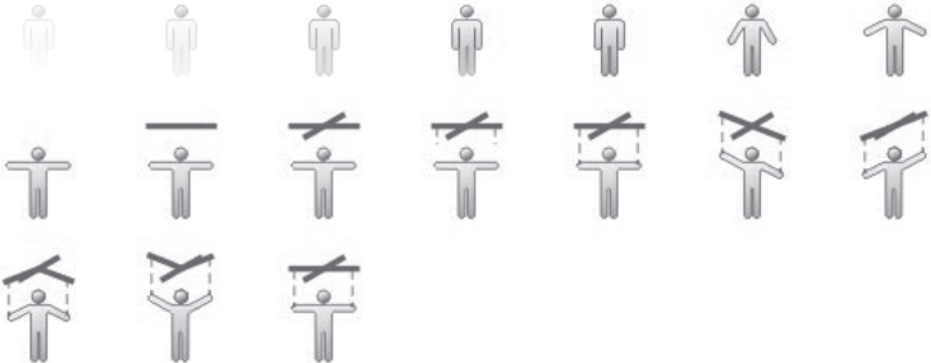


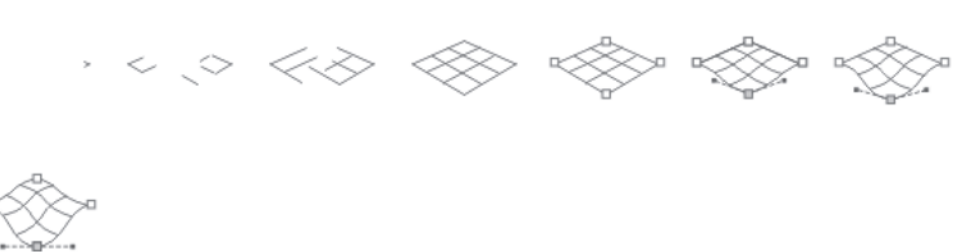
можно разложить по времени те или иные стадии процесса и изобразить их, основываясь на статичной иконке. Например, при визуализации происходит процесс, напоминающий написание картины: открывается окно (чистый холст), в котором синтезируется изображение (пишется кистью картина). Таким образом, концепцию анимации для этой пиктограммы условно можно выразить следующей совокупностью действий: появляется чистый холст, появляется кисть, кистью рисуется изображение, далее кисть либо убирается, либо остается «сохнуть» рядом. Получается несколько

ключевых кадров: чистый холст, чистый холст с кистью, несколько стадий рисования изображения на холсте, готовое изображение на холсте. Подобным образом создаются наборы ключевых кадров для всех терминов, обозначающих происходящий во времени процесс.

Если термин обозначает объект (объект не может происходить во времени), то анимация изображает появление этого объекта. Результат приведен в табл. 3.

Таблица 3

Раскадровка анимированных пиктограмм для МУМК по трехмерной компьютерной графике

Термин	Раскадровка пиктограммы
Rendering (визуализация)	
Inversed Kinematics (обратная кинематика)	
NURBS surface (NURBS-поверхность)	
Morphing (морфинг)	
Editable Patch (кусок Безье)	

Из полученных изображений создаются анимированные пиктограммы, которые и будут использованы в МУМК. При этом каждая пиктограмма в МУМК должна сопровождаться текстом с наименованием и интерпретацией термина.

Использование визуально-семантического кодирования информации с применением

динамики — это дополнительное преимущество технологий мультимедиа, применяющихся при разработке ЭУИ, и МУМК в частности. Оно позволит упростить освоение новых терминов и улучшить их запоминание в ходе работы обучающегося с МУМК, что должно способствовать повышению эффективности обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андресен Б.* Мультимедиа в образовании: специализированный учебный курс. М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании: Обучение-сервис, 2005. 215 с.
2. *Анисимова Н. С.* Мультимедиа-технологии в образовании: понятия, методы, средства / Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. СПб.: Изд-во РГПУ, 2002. 89 с.
3. *Баррет Ф.* Анимация в 3DS MAX 6: от замысла до создания мультфильма. М.: Вильямс, 2005. 498 с.
4. *Бордман Т.* 3ds max 7: учебный курс / Пер. с англ. И. Рузмайкина. СПб.: Питер, 2006. 447 с.
5. *Валгина Н. С.* Теория текста: Учеб. пособие для студентов вузов по спец. 021500 «Изд. Дело и редактирование», 021600 «Книгораспространение» и напр-ю 520700 «Кн. дело». М.: Логос, 2003. 278 с.
6. ЗНАК // *Кругосвет: универсальная электронная энциклопедия на русском языке [Электронный ресурс].* Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru/articles/82/1008271/1008271a1.htm>.
7. *Зубов В. Е.* Опыт разработки и применения средств мультимедиа в учебном процессе: Методическое пособие. Новосибирск: СибАГС, 2005. 136 с.
8. *Караулов Ю. Н.* Лингвистическое конструирование и тезаурус литературного языка. М.: Наука, 1981. 366 с.
9. *Кантерев А. И.* Мультимедиа как социокультурный феномен: Учеб. пособие. М.: Профиздат, 2002. 223 с.
10. *Кирсанов Д.* Веб-дизайн: книга Дмитрия Кирсанова. СПб.: Символ-Плюс, 2001. 376 с.
11. *Крейденко В. С.* Библиотечные исследования: Учеб.-метод. пособие. М.: Русская школьная библиотечная ассоциация, 2007. 352 с.
12. *Кречетов А. А., Кречетова И. В.* Человеко-машинное взаимодействие: Учеб. пособие. Федеральное агентство по образованию, Марийский гос. технический ун-т. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 55 с.
13. *Кулагин Б. Ю., Морозов Д. Е.* 3ds max 6 и character studio 4. Анимация персонажей. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 224 с.
14. *Логунова О. С., Ильина Е. А.* Человеко-машинное взаимодействие: теория и практика: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 «Информатика и вычислительная техника» и специальности 220400 «Программное обеспечение вычислительных техники и автоматизированных систем». М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова». Магнитогорск: МГТУ, 2006. 191 с.
15. *Малахина С. А.* Комплексное использование средств визуальной наглядности в УМК как путь повышения эффективности обучения иностранному языку: Англ. яз. сред. шк.: Дис. ... канд. пед. наук. М., 1995. 324 с.
16. *Мак-Фарланд И., Полевой Р.* 3ds max 4 для профессионалов (+CD). СПб.: Питер, 2003. 736 с.
17. *Маров М. Н.* 3ds max. Моделирование трехмерных сцен (+CD). СПб.: Питер, 2005. 560 с.
18. *Матоссян М.* 3DS MAX 6 для Windows. М.: ДМК Пресс, 2004. 616 с.
19. *Мортъе Ш.* 3ds max 5 «для чайников». М. и др.: Диалектика: Вильямс, 2003. 333 с.
20. *Мэрдок К.* 3ds Max 8: библия пользователя. М.: Вильямс, 2006. 1293 с.
21. *Пекарев Л. Д.* 3ds Max 8: Самоучитель. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 424 с.
22. *Петерсон М. Т.* Эффективная работа с 3D Studio MAX 3. СПб.: Питер, 2000. 651 с.
23. *Приписнов Д. Ю.* Моделирование в 3D Studio Max 3.0. СПб.: БХВ, 1999. 342 с.
24. *Ратнер П.* Трехмерное моделирование и анимация человека. 2-е изд. / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 272 с.

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

25. *Росс Э., Баусквит М.* Освоение 3ds max 5. М.: Вильямс, 2004. 772 с.
26. *Семикин В. А.* Семаническая модель контента образовательных электронных изданий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Тюмень: Тюмен. гос. ун-т, 2004. 21 с.
27. *Сидельникова Т. Т., Темников Д. А.* Методологические и методические вопросы разработки и применения мультимедийных обучающих программ в системе высшей школы. Казань: Казанский государственный университет, 2006. 186 с.
28. *Соловьев М. М.* Трехмерный мир 3D Studio Max 5. М.: Солон-пресс, 2003. 216 с.
29. *Темин Г.* 3D Studio MAX 5: Эффектив. самоучитель. М.: DiaSoft, 2002. 454 с.
30. *Тидвелл Дж.* Разработка пользовательских интерфейсов. СПб.: Питер, 2008. 416 с.
31. *Тилл С., О'Коннелл Дж.* Разработка трехмерных моделей в 3ds max 7. М.: Вильямс, 2006. 332 с.
32. *Тозик В. Т.* 3ds max 7: трехмерное моделирование и анимация. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 974 с.
33. *Филиппович Ю. Н., Прохоров А. В.* Семантика информационных технологий: Опыт словарно-тезаурусного описания. М.: Моск. гос. ун-т печати, 2002. 364 с.
34. *Шелов С. Д.* Термин. Терминологичность. Терминологические определения. СПб.: фил. фак. СПбГУ, 2003. 277 с.
35. *Шлыкова О. В.* Культура мультимедиа: Учеб. пособие: Для студентов вузов: Моск. гос. ун-т культуры и искусств. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. 414 с.
36. *Horton W.* The Icon Book. London: John Wiley & Sons, 1994. 417 p.